

Evolutionary Banners, exploring a generative design approach
Banners Evolutivi, esplorando un approccio progettuale generativo

Richard Gatarski

PhD Student, Bsc
School of Business, Stockholm University,
Stockholm, Sweden
e-mail: rgi@fek.su.se
<http://www.fek.su.se/home/rgi/ga98>

Abstract

Questa relazione comunica alcune scoperte ancora in progress sviluppate in un progetto di ricerca che utilizza degli Algoritmi genetici (GA's) per automatizzare la progettazione di oggetti nel World Wide Web (WWW).

La tecnologia delle comunicazioni digitali è stata configurata, sul versante degli affari, come commercio elettronico. La digitalizzazione implica una nuova struttura dei costi per il progetto, la prova e l'implementazione del messaggio. Un problema importante riguarda l'uso e l'efficacia di significati differenti per le comunicazioni del mercato del commercio elettronico.

Lo scopo di questa ricerca è di sperimentare all'interno del commercio elettronico l'utilizzo di Algoritmi Genetici. Non si tratta di ricercare un algoritmo ottimale o di affinarne i suoi parametri. Ho applicato questa tecnologia in un negozio elettronico di musica (www.boxman.se).

Questa relazione tratta di alcune prime scoperte e discute a proposito di una nuova possibilità per il commercio elettronico - la progettazione del Banner (Bandiera) Evolutivo (EB). L'obiettivo scientifico è di esplorare la validità di un tale approccio. Per una implementazione veloce da finalizzare, l'obiettivo commerciale è di incrementare il volume di vendite di un prodotto specifico.

In un certo senso il banner evolutivo lavora come un direttore artistico artificiale. Tuttavia è necessario anche un direttore umano per progettare l'organismo del banner, il suo

Abstract

This working paper reports pre-mature findings from an ongoing research project that uses Genetic Algorithms (GA's) to automate the design of objects in the World Wide Web (WWW). Digital communications technology has on the business side been conceptualized as electronic commerce (E-commerce). Digitization implies a new cost structure for message design, test and implementation. One important problem regards the use and effectiveness of different means for E-commerce market communications.

The purpose with the research presented here is to experiment with a particular use of GA's in E-commerce retailing. It is not to look for an optimal algorithm or fine-tune its parameters. As of the publication of this paper I have applied the technology in a real electronic music store (www.boxman.se).

This paper contributes with early findings and a discussion of a new E-commerce possibility - Evolutionary Banner (EB) designs. The scientific aim is to explore the value of such an approach. As well as identify important issues. In a soon-to-be-finalized implementation, the commercial aim is to increase the sales volume for a specific product.

In a sense the evolutionary banner works as an artificial art director. Still, a human director is needed to design the banner organism, its genetic code and related parameters. And of course to develop more creative uses of the approach presented below.

codice genetico ed i suoi relativi parametri. Naturalmente dovrà sviluppare dei modi di utilizzo più creativi dell'approccio presentato precedentemente.

1. Introduzione

Io (l'autore) sto' conducendo la ricerca presentata in questa relazione. Più avanti, qualche volta, mi riferirò a noi, cioè io con Blues Media, Fremtidsfabriken AB e Boxman AB, che hanno partecipato al progetto ed all'implementazione degli algoritmi. Fra di loro la persona più importante è Niclas Emdelius (il programmatore). Sono anche grato al programma Telematiche all'interno della Commissione di Ricerca sul Trasporto e sulle Comunicazioni Svedesi che ha finanziato il mio lavoro per questa relazione.

L'invito per le relazioni di questa conferenza dice:

"l'approccio generativo alla progettazione rappresenta il modo migliore per ottenere l'idea come prodotto, e non solo il prodotto come una rappresentazione dell'idea."

Questa relazione tratta di un banner pubblicitario che verrà presto realizzato (organismo), nel WWW (ambiente). Il banner è dato da una idea, codificata geneticamente, di quale forma il messaggio può assumere (progettazione generativa). Potrà riprogettare (si spera) continuamente la sua forma attraverso un'evoluzione controllata implicitamente dai visitatori in un negozio di musica in rete. Questa relazione è un'agenda per una ricerca futura. Al momento non ci sono dati affidabili. Ma sono molto vicino alla generazione di un banner come quello sopra descritto con un test empirico delle impostazioni presentate successivamente.

2. Premesse

Per diversi fornitori di beni, i servizi ed il contenuto sono diventati digitali. Offrono in rete banche, negozi, mercati d'auto, servizi di viaggio, educazione, intrattenimento ed altro. Il commercio elettronico viene usato per inquadrare le attività commerciali nel mondo digitale. Alcuni esempi sono le informazioni multimediali di prodotti distribuite su CD-ROM,

1. 2. Introduction

I (the author) am conducting the research presented in this paper. Below I sometimes refer to "we" which includes Framtidsfabriken AB, Boxman AB and Blues Media, who participated in the design and implementation of the algorithms. Of them the most important person is Niclas Emdelius (programmer). I am also grateful to the Telematics program within the Swedish Transport & Communications Research Board who has funded my work with this paper.

The call for papers to this conference reads: "the generative approach to design represents the best way to carry out the idea as a product, and not only the product as a representation of the idea".

This paper is about a soon-to-be-realized advertising banner (organism) on the WWW (environment). The banner is given a genetically coded idea of what form its message could take (generative design). It will (hopefully) continuously re-design that form through evolution implicitly controlled by visitors in an online music store. The paper is an agenda for further research. At the moment there are no reliable data. But I am very close to generate that in an empirical test of the setup presented below.

2. Background

To different extent suppliers of goods, services and content have gone digital. They offer online banks, shops, auto markets, travel services, education, entertainment and more. Increasingly the expression electronic commerce or *E-commerce* is used to frame commercial activities in the digital world. Some examples are multimedia infomercials distributed on CD-ROM, banner advertising on the WWW, electronic payments, back-office services, information logistics, online procurement of goods, services, and content, etc. The rapid developments of interactive media and E-commerce have quickly affected the way products and businesses can be managed.

Scholars, consultants, managers and artists

attraverso banner pubblicitari nel WWW, pagamenti elettronici, servizi di sostegno alla società, logistica dell'informazione, approvvigionamento di beni attraverso la rete, servizi, contenuto, ecc. Gli sviluppi rapidi dei media e del commercio elettronico hanno influenzato velocemente il modo di gestire i prodotti e gli affari.

Studiosi, consulenti, direttori ed artisti sono incantati da quello che può portare la connettività aggiunta e l'interattività. Tra la teoria degli affari e la pratica esiste un crescente dibattito sull'importanza della tecnologia elettronica e sulla digitalizzazione delle attività di scambio. In questo contesto Rayport e Svikola [22] mostrano come gli spazi di scambio digitali integrano sempre di più i mercati fisici. Tapscott [25] fa delle predizioni economiche. Hagel ed Armstrong [10] dissertano su concetti stabiliti. Hedberg. et. al, [11] accentua le sfide organizzative.

La ricerca indica che gli affari ed i consumatori aumenteranno l'uso di tecnologia elettronica in futuro. Il Cambridge Management Consulting ha osservato i "fatti" da fonti differenti [6]. Per l'anno 2000 le previsioni sulla grandezza del mercato variano in modo forte tra i 4 e i 10 miliardi di USD (Dollari americani) per il Business riguardo al consumatore e tra i 5 ed i 150 miliardi di USD per il Business per se stesso. Anche se questi numeri potrebbero essere sopra o sottostimati, la tendenza attuale indica che il commercio elettronico sta crescendo. Rapidamente.

2.1. Media, interattività, e banners

La comunicazione del mercato tradizionale riguarda spesso il "come" un messaggio è spedito dal mittente (l'inserzionista) al ricevente (il cliente). A seconda del media utilizzato i messaggi possono essere come degli annunci sul giornale, degli annunci in bacheca, come della pubblicità sparsa, ecc.[23]

Il modello Reach-Frequency-Impact (Portata - Frequenza - Impatto) ci aiuta a gestire tre dei tanti fattori che sono importanti per chi fa l'inserzione. Dato un budget definito, l'inserzionista ha da bilanciare la portata (quanti destinatari) con la frequenza (quante volte il

are captivated by what added connectivity and interactivity might bring. Within business theory and practice there is a growing debate about the importance of electronic technology and the digitalization of marketing activities. In this context Rayport and Svikola [22] show how digital *marketspaces* increasingly supplement physical marketplaces. Tapscott [25] makes economic predictions. Hagel and Armstrong [10] questions established concepts. Hedberg et. al, [11] stresses the organizational challenges.

Research indicates that businesses and consumers will increase their use of electronic technology in the future. Cambridge Management Consulting has surveyed "facts" from different sources [6]. At year 2000 market size predictions vary roughly between 4 and 10 billion USD for Business to Consumer and between 5 and 150 billion USD for Business to Business. Even though these numbers might be over or underestimated, the current trend indicates that E-commerce grows. Rapidly.

2.1. Media, interactivity, and banners

Traditional market communication is often about how a message is sent from the sender (advertiser) to the receiver (customer). Depending on the chosen medium messages can be formed as newspaper ads, billboard ads, broadcast commercials, etc. [23].

The Reach-Frequency-Impact model help us manage three of the many factors that are important to advertisers. Given a defined budget, the advertiser has to balance reach (how many receivers) with frequency (how many times the average receiver gets the message) and impact (qualitative aspects of the message like size, color, content etc). One product manager might choose to personally create an ad and spend the money on reach and frequency. Another one hires an expensive designer to create a very nice ad and stays low on media spending.

In this paper the focus is on design for high impact. Figure 1 illustrates a message without graphics, color, advanced typesetting, etc. That means it has a relatively low impact.

Figure 1 - A simple text message

destinatario medio riceve il messaggio) e con l'impatto (gli aspetti qualitativi del messaggio come la sua dimensione, il suo colore, il suo contenuto ecc). Un manager del prodotto potrebbe decidere di creare personalmente un annuncio e spendere i soldi sulla portata e sulla frequenza. Un altro potrebbe assumere un progettista caro per creare un messaggio molto carino e spendere poco sull'aspetto mediatico.

In questa relazione la focalizzazione è sulla progettazione per un impatto forte. La Figura 1 illustra un messaggio senza grafica, colore, un'avanzata impostazione di stampa, ecc. Questo significa che ha un impatto relativamente basso.

Spesso, ma non sempre, i disegni dei diversi messaggi vengono esaminati prima di essere eseguiti all'interno del media desiderato. I metodi tradizionali per esaminare sono spesso cari e manuali. Come quando un'inserzione viene presentata ad una persona la cui risposta viene valutata attraverso questionari ed interviste.

Durante gli ultimi 10-20 anni i media in rete sono cresciuti abbastanza da competere con la stampa e con i media di trasmissione (radio, televisione). Servizi come Compuserve, Prodigy e America Online adottarono delle interfacce grafiche per l'utente già dai primi anni novanta. Questo non solo voleva dire che i servizi diventavano più umani ed amichevoli per l'utente, ma si aprivano anche a progettazioni dei messaggi più creative. Era quindi possibile andare oltre il testo scritto. Il trend delle grafiche in rete esplose con l'emergere del World Wide Web (WWW) intorno al 1994.

Oggi i bisogni degli'inserzionisti, dei fornitori di contenuto e degli intermediari di Internet sono confluiti in un formato pubblicitario equamente standardizzato chiamato banner (bandiera). Novak ed Hoffman includono anche i banners nel ridefinire le misure pubblicitarie rilevanti per il WWW [18].

Often, but not always, different message designs are tested before they are executed in the desired media. Traditional test methods are often expensive and manual. As when an advert is exposed to a test person and the response is measured using questionnaires or interviews.

During the last 10-20 years online media have grown big enough to compete with print and broadcast media. Services such as Compuserve, Prodigy and America Online got graphical user interfaces in the early 1990-ies. This not only meant that the services became more human-end-user friendly, it also opened up for more creative message designs. It was now possible to go beyond written text. The trend with online graphics exploded with the emergence of the World Wide Web (WWW) around 1994.

Today needs from advertisers, content providers and Internet intermediaries have resulted in one fairly standardized online advertising format called banners. Novak and Hoffman include banners when they (re)define relevant advertising measures for the WWW [18].

This paper makes no attempt to explain the complex phenomenon called banners. It is actually hard to follow its rapid development through traditional methods for scientific research and dissemination (e.g. journals and conferences). Many web sites (miningco, wilsonweb, doubleclick, markwelch, etc) describe and exemplify banners in great detail. What I consider here is the banner form and function. Form in the sense of file format, size and content. Function in the sense of purpose and interactivity.

The most commonly used file formats for banners are GIF, GIF89 and JPEG. Other file formats allow rich media (sound, video etc) and dynamic programming. Although the sizes of the banners vary, many are rectangular 468 by 60 pixels.

Questa relazione non tenta di spiegare il fenomeno complesso chiamato banner. Risulta attualmente difficile seguire il suo rapido sviluppo attraverso i metodi tradizionali di ricerca scientifica e di divulgazione (e.g. giornali e conferenze). Molti siti web (miningco, wilsonweb doubleclick, markwelch ecc) descrivono ed esemplificano i banners nel det-

Figure 2 shows one frame from an animated GIF banner. It has probably a higher impact than Figure 1. What you cannot see here is the animation sequence. And what you cannot do here is to click on the banner. The latter is one of the important features of online media.

Interactive banners enable sender-receiver

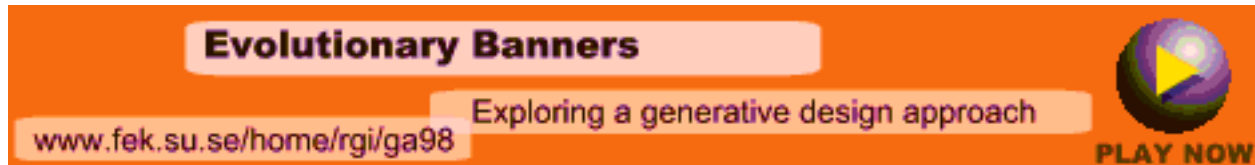


Figure 2 - A banner message

taglio. Quello che io considero qui è la forma del banner e la sua funzione. Forma nel senso del formato del file, della grandezza e del contenuto. Funzione nel senso dei suoi propositi e della sua interattività.

I formati dei file più comunemente usati sono GIF, GIF89 and JPEG. Altri formati di file riguardano il suono, il video, e la programmazione dinamica. Sebbene le dimensioni dei banners variano, i più comuni sono rettangolari di 468 x 60 pixels.

La Figura 2 mostra un fotogramma da un banner animato in formato GIF. Probabilmente ha un più alto impatto rispetto a quello della Figura 1. Quello che non si vede qui è la sequenza animata. E quello che non si può fare qui è cliccare sul banner. Quest'ultimo è uno dei più importanti fattori del media in rete.

I banners interattivi abilitano l'interazione mittente-ricevente. In pratica ciò significa che un utente può cliccarci sopra, giocarci, ordinare prodotti attraverso il banner, selezionare informazioni ecc. L'espressione cliccare-attraverso viene usata quando qualcuno clicca su un banner per interagire con esso. Un media interattivo come il WWW, permette ai banners di essere automaticamente finalizzati al tipo di osservatore. Come quando la pagina d'apertura (portal) di AltaVista compie un controllo automatico sulla nazionalità del visitatore presentando un banner che tratta di un prodotto della nazione e nella lingua del visitatore.

interaction. In practice that means that a user can click on, play games in, order products through and select information in the banner etc. The expression *click-through* is used when someone clicks a banner in order to interact with it. *Interactive media* such as the WWW, allow the banners to be automatically targeted to the viewer. As when the portal AltaVista performs an automatic check of the visitor's nationality and presents a banner featuring a product from her country in her language.

2.2. Previous research on banner design

The use of WWW as a media for commercial advertising is still in an early stage. Miscellaneous documents on the Internet reports on banner design and effectiveness. The most salient findings are that animation and "click here" statements increase the click-through rate. Other reports cover issues as banners size, color and placement on the page.

A few but growing numbers of scientific research findings have been published. One direction is looking into the borderlines between advertising and content [29], [21]. Others examine the specific use of banner [12], [3].

Hofacker and Murphy [14] experimented with what can be called "copy test automation", by measuring click-through rates. They manually rendered four banners with an identical design, except for one line of copy

2.2. Le ricerche precedenti sulla progettazione del banner.

L'uso del WWW come media per della pubblicità commerciale è ancora in una fase primordiale. Diversi documenti in Internet fanno un rapporto sulla progettazione del banner e sulla sua efficacia. Le scoperte più salienti sono che l'animazione e le asserzioni "clicca qui" aumentano il "cliccare-atravverso". Altri rapporti riguardano i problemi di dimensione, colore e disposizione nella pagina del banner.

E' stato pubblicato un numero piccolo ma crescente di scoperte frutto di ricerche scientifiche. Una direzione è quella di guardare all'interno della linea di demarcazione tra la propaganda ed il contenuto [29], [21]. Altri esaminano l'uso specifico del banner [12], [3].

Hofacker e Murphy [14] fecero delle sperimentazioni con quello che può essere chiamato "automazione di verifica di copia", misurando il numero di click (quando si schiaccia il pulsante sinistro del mouse). Disegnarono manualmente quattro banners con un aspetto identico, eccetto per una linea di testo. Dagli esempi diversi si poteva leggere "Specializzati nel trovare la vostra anima gemella", "Trovate la vostra anima gemella", "Cliccate qui per trovare la vostra anima gemella" e "Cliccate qui". Scoprirono che la scritta più cliccata fu "Clicca qui".

Un altro metodo, che per la mia conoscenza non si può presentare in un contesto scientifico, è di generare una serie di banners differenti e mostrarli casualmente su diversi siti web. La distribuzione e l'uso dei banners cambia appena le statistiche hanno delle informazioni di ritorno sugli effetti. Tutto ciò risulta molto manuale nel senso che ogni banner è disegnato a mano e le persone a volte gestiscono le ridistribuzione del banner.

2.3. Economie digitali

Una conseguenza ovvia della digitalizzazione è che non esiste nessuna forma fisica nel commercio elettronico. Questo significa un costo delle strutture totalmente diverso, come quando Negroponte [17] confronta il costo per muovere degli atomi (prodotti fisici) con il co-

text. The different examples read "Specializing on finding your soulmate", "Find your soulmate", "Click here to find your soulmate" and "Click here". Amongst their findings was that "Click here" generated the most clicks.

Another method, to my knowledge not presented in a scientific context, is to generate a set of different banners and randomly display them on different sites. The distribution/use of the banners is modified as soon as statistics provide feedback of the effects. This is very manual in the sense that every banner is designed by hand and humans sometimes manage the banner redistribution.

2.3. Digital economics

One obvious consequence of the digitalization is that no physical form exists in E-commerce. This means totally different cost structures, as when Negroponte [17] contrast the cost of moving atoms (physical products) with the cost of moving bits (digital products). Other examples are the cost for determining the price of a product, re-designing a store and testing an advertisement.

Typically E-commerce design issues have been concentrated to the human-computer interface (HCI). Vendors must render E-commerce information, e.g. product information, to fit the shoppers perception system. Shoppers in E-commerce must be able to enter information, e.g. product needs. To put it simple: cool shopping sites, compelling banners and intuitive fill-in forms. Before we jump into the fast conclusion that banner design is always low-cost and easy, we will consider another consequence of the digitalization.

2.4. Artificial market actors

Not so obvious is the fact that non-human systems act in digital marketspaces. Let me briefly describe that development before I return to the implications for design. A vast diversity of software machines is automating E-commerce. Search engines, intelligent agents, mail filters, chatterbots, interactive banners, customized user interfaces etc. are

sto per muovere dei bits (prodotto digitale). Altri esempi riguardano il costo per determinare il prezzo di un prodotto, per riprogettare un negozio, per verificare un annuncio pubblicitario.

I tipici problemi di progettazione del commercio elettronico sono stati concentrati nell'interfaccia uomo-computer (HCI). I venditori devono nel commercio elettronico comunicare le informazioni, per esempio le informazioni del prodotto, per colpire il sistema percettivo degli acquirenti. Questi ultimi, nel commercio elettronico, devono riuscire a registrare le informazioni, per esempio le connotazioni del prodotto. Per farla semplice: degli interessanti siti web per far compere, irresistibili banners dotati di forme intuitive.

Prima di passare alla veloce conclusione che la progettazione del banner risulta sempre facile e a basso costo, dovremo considerare un'altra conseguenza della digitalizzazione.

2.4. Attori del mercato artificiale

Non è così ovvio il fatto che sistemi non umani agiscono nei luoghi di scambio digitali. Lasciatemi descrivere brevemente lo sviluppo prima di tornare alle implicazioni della progettazione. Una vasta diversità di macchine software stanno automatizzando il commercio elettronico. Motori di ricerca, agenti intelligenti, filtri postali, banners interattivi, interfacce che si adattano all'utente ecc. sono sempre più usati nella comunicazione di vendita e nelle operazioni di mercato. Mi riferisco a questi sistemi come attori del mercato artificiale [9]. Sono emersi da tre sviluppi: (1) la digitalizzazione dei processi e dei prodotti, (2) la tecnologia dell'intelligenza artificiale e (3) una massa critica di implementazioni del commercio elettronico. Il mio punto di vista è che le cose artificiali percepiscono, pensano e si comportano in modo diverso se le comparamo agli esseri umani.

L'impatto pubblicitario è relativo agli umani, non agli esseri artificiali. Questi ultimi agiscono per conto dei venditori, degli acquirenti così come per gli intermediari. Per quello che conosco ogni gestione e progettazione esistente del banner è fatta per gli umani ma non sem-

increasingly used in marketing communications and market transactions. I refer to these systems as *artificial market actors* [9]. They have emerged from three developments: (1) the *digitization* of processes and products, (2) *artificial intelligence* technology and (3) a critical mass of *E-commerce* implementations. My point is that artificials perceive, think and behave differently compared to humans.

Advertising impact is related to humans, not artificials. The latter act on the behalf of sellers, buyers as well as intermediaries. To my knowledge every existing banner design and management is for, but not always by, humans. This is the case when software programs customize the banner content. Furthermore computers, not people, typically control the management of banner distribution (interactive media). Human surfers can also employ applications that filter out banners in their browsers. They are also to an increasing extent armored with various agent programs (see below) that shop on their behalf. In its extreme the artificial track challenges the very idea with banner advertising in future E-commerce.

Still banners aimed at human surfers are important for E-commerce today and in the near future. In the context for this paper, I am presenting an artificial banner designer, who acts on behalf of a human vendor with human customers.

3. The evolutionary approach

As a result from being digital, banners enable more cost-effective experiments with form compared to physical media. In practice it still expensive due to the amount of handcraft required for design and evaluation. The tools for banner design have become cheaper, more flexible and in a certain extent automated (see [26] for a list of tools). But the creative part still needs a lot of human effort. I write still, because different types of evolutionary computing show promising ways around this obstacle.

Biologically motivated computing have developed ever since computers came to the

pre fatta dagli umani stessi. Questo è il caso in cui i programmi di software personalizzano il contenuto del banner. Inoltre i computers, e non le persone, controllano tipicamente la gestione della distribuzione del banner (media interattivo). I "navigatori" umani possono anche impiegare delle applicazioni che filtrano i banners dai loro browsers. Sono anche forniti di programmi/agenti (vedi sotto) che comprano per conto loro.

Oggi e nel futuro prossimo, ancora i banners mirati ai navigatori umani risultano importanti per il commercio elettronico. Nel contesto di questa relazione, presento un disegnatore artificiale di banner, che agisce per conto di un venditore umano con clienti umani.

3. L'approccio evolutivo

Come risultato dell'essere digitale, i banners forniscono una sperimentazione più vantaggiosa in rapporto ai media materici. In pratica sono ancora cari, perché viene richiesta una quantità di arte manuale per la loro progettazione e valutazione. Gli strumenti per la progettazione dei banner sono diventati più economici, più flessibili e in alcuni casi automatizzati (vedi [26] per una lista di strumenti). Ma la parte creativa necessita ancora di un forte supporto umano. Scrivo ancora, perché diversi tipi di elaborazioni evolutive mostrano dei modi per aggirare questo ostacolo.

L'elaborazione motivata biologicamente si è sviluppata fin dal momento in cui i computers sono apparsi. Questi sforzi di ricerca sono stati inquadrati come Elaborazione Evolutiva o Intelligenza Artificiale, per esempio l'apprendimento delle macchine. Questo tipo di tecnologia è stata applicata nel commercio elettronico e più recentemente in quella che viene chiamata tecnologia dell'agente.

3.1. Agenti intelligenti

Le radici della tecnologia dell'agente si possono trovare sia nell'AI sia nella scienza dei computer mainstream. Non ho trovato alcuna chiara-netta definizione di cosa gli agenti sono veramente e come si differenziano dalle altre applicazioni software. Franklin e

world. These research efforts have been framed as Evolutionary Computing or Artificial Intelligence, e.g. neural networks or machine learning. That kind of technology has been applied in E-commerce and most recently in what is called *agent technology*.

3.1. Intelligent agents

The roots of agent technology can be found both in AI and mainstream computer science. I have not found any clear-cut definition of what agents really are and how they differ from other software applications. Franklin and Graesser propose the following definition [8]: An autonomous agent is a system situated within and a part of an environment that senses that environment and acts on it, over time, in pursuit of its own agenda and so as to effect what it senses in the future.

The authors suggest nine properties that help us classify agents. By their definition every agent satisfies the first four properties. (1) *Reactive* agents responds in a timely fashion to environmental changes. (2) Being *autonomous* means that they exercise control over their own actions. (3) Instead of issuing simple responses to environmental changes, agents are *goal-oriented*. (4) Agents who never stop their execution are *temporally continuous*. (5) They are *communicative* when they communicate with other agents, perhaps including people. (6) *Learning* agents change their behavior based on their previous experience. (7) Agents are *mobile* when they transport themselves from one host computer to another. (8) *Flexible* agents exercise actions that are not scripted. (9) Finally agents have *character* when they show personality and emotional state.

That definition of an agent more or less demands the use of AI. This is also very often the case, with an emphasis towards the use of neural networks. But so far most artificials does not satisfy more than a few of the properties listed above. I reserve the term *agent* for more advanced applications than most of the existing artificial actors This approach is also in line with the notion from Wooldridge and Jennings who argues that

Graesser propongono la seguente definizione [8]:

Un agente autonomo è un sistema situato all'interno, una parte di un ambiente che sente quell'ambiente e agisce su di lui, nel tempo, in accordo con la sua propria agenda così da effettuare quello che sente per il futuro.

Gli autori suggeriscono nove proprietà che ci aiutano a classificare gli agenti. Per la loro definizione ogni agente soddisfa le prime quattro proprietà. (1) Gli agenti reattivi rispondono in maniera opportuna ai cambiamenti ambientali. (2) L'essere autonomi significa che esercitano un controllo sulle loro proprie azioni. (3) Invece di emettere semplici risposte ai cambiamenti dell'ambiente, gli agenti sono orientati verso un obiettivo. (4) Gli agenti che non fermano mai la loro esecuzione sono temporaneamente continui. (5) Sono comunicativi quando comunicano con altri agenti, forse includendo le persone. (6) Gli agenti che apprendono cambiano il loro comportamento basato sulle precedenti esperienze. (7) Gli agenti sono mobili quando trasportano se stessi da un computer ospite ad un altro. (8) Gli agenti flessibili esercitano azioni che non sono state predisposte. (9) Alla fine gli agenti hanno un carattere quando mostrano personalità ed uno stato emozionale.

Questa definizione di agente richiede più o meno l'uso dell'AI. Questo succede spesso con l'uso delle reti neurali. Ma la maggior parte degli attori artificiali non soddisfa se non molto alla lontana alcune delle proprietà elencate precedentemente. Riservo il termine di agente per applicazioni più avanzate rispetto alla maggior parte degli attori artificiali. Questo approccio è anche in linea con la nozione di Wooldridge e Jennings che discutono sul fatto che "agente" potrebbe diventare un termine fastidioso che confonderebbe la comunità di ricerca [28].

Non rendo categoriche le nostre iniziali GA come un agente. Una più appropriata descrizione potrebbe essere quella di un disegnatore artificiale di banner. Artificiale nel senso che agisce come un disegnatore, ma senza caratteristiche umane e di intelligenza.

agent might become a noise term that could confuse the research community [28].

I do not categorize our initial GA as a true agent *agent*. A more proper description would be an artificial banner designer. Artificial in the sense that it acts as a designer, but not with human or intelligent characteristics.

4.2. Genetic algorithms and marketing

John Holland invented Genetic Algorithms (GA) in the 1960s. The concept is considered to be a part of evolutionary computing. Here evolution is used as an inspiration to solve computational problems. During the years Holland's initial ideas have been developed into many directions. Nowadays researchers use GA to describe something much broader than Holland's original conception [16].

Evolutionary algorithms are one of the modern forms for data analysis techniques [7]. Within the fields of marketing management the implementations are very moderate. Hurley, Mouthino and Stephens [15] outline eleven marketing areas where GAs has been used in marketing management studies (Financial services, Facility layout, Distribution, Vehicle Routing, Transport Problems, Profit Forecasting, Organization, Resource Allocation, Manufacturing, Document Clustering and finally Development of world economic model). According to Price [20] GAs embodies an efficient strategy when:

- Environment is uncertain or very complicated
- Agent has no prior beliefs about environment
- Payoffs from agent/environment interaction is only way of gaining new information
- Performance during learning is part of the objective function

To my knowledge GA's has not yet been used for E-commerce automation or more specifically the design of market communication form. The use of GA's have been directed into various simulations of market behavior [13], [1], [24], but the *idea* of using evolutionary computing in the design of

3.2. Algoritmi genetici e marketing

John Holland inventò gli Algoritmi Genetici (GA) negli anni sessanta. Il concetto è considerato come una parte del calcolo attuato da un computer per controllare sequenze evolutive. Nella mia ipotesi l'evoluzione viene utilizzata come ispirazione per risolvere i problemi di calcolo. Durante gli anni le iniziali idee di Holland sono state sviluppate in molte direzioni. Oggi i ricercatori usano il termine GA per descrivere qualcosa di più ampio rispetto alla concezione originale di Holland [16].

Gli algoritmi evolutivi sono una delle forme moderne per le tecniche di analisi di dati [7]. All'interno dei campi di gestione del mercato le implementazioni sono molto modeste. Hurley, Mouthino e Stephens [15] marcano le undici aree di marketing dove gli algoritmi genetici e le loro caratteristiche sono stati usati negli studi di gestione del marketing (Servizi Finanziari, Dispositivi di facilitazioni, Distribuzione, Problemi di trasporto, Previsioni del Profitto, Organizzazione, Allocazione delle Risorse, Raggruppamento di Documenti, Fabbricazione e per ultimo lo Sviluppo del modello economico del mondo). Secondo Price [20] gli algoritmi genetici rappresentano una strategia efficiente quando:

- * L'ambiente è incerto o molto complicato
- * L'agente non ha precedenti certezze a riguardo dell'ambiente
- * Le conclusioni dall'interazione agente/ambiente sono l'unico modo per ottenere delle nuove informazioni
- * La prestazione durante l'apprendimento è parte della funzione oggettiva

230

Per quello che conosco, gli algoritmi genetici non sono ancora stati usati nell'automazione del commercio elettronico o più specificatamente nella progettazione della forma di comunicazione del mercato. L'uso degli algoritmi genetici è stato indirizzato su diverse simulazioni del comportamento del mercato [13], [1], [24], ma l'idea di usare il calcolo evolutivo per la progettazione di messaggi commerciali non è certamente nuova. Boutié già scrive sulla sopravvivenza dei messaggi più appropriati [2]. Non discuto sul fatto che gli algoritmi genetici siano una solu-

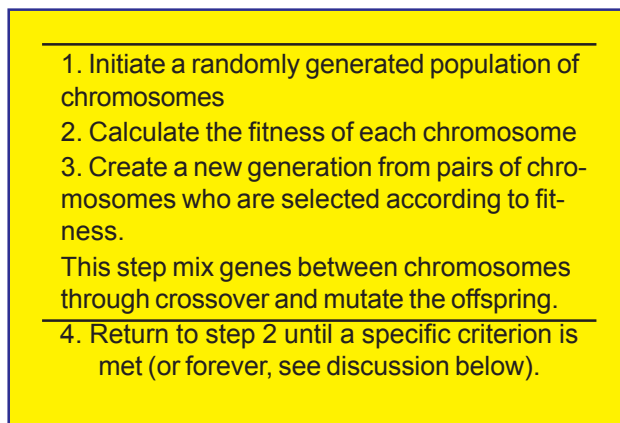


Figure 3 - A very simple genetic algorithm

commercial messages is certainly not new. Boutié even writes about the survival of the fittest messages [2]. I do not argue that GA's is an optimal solution for the problem presented here. Instead it is my intuition that it would provide a good solution. A reason often used to sanction the use of GA's [16].

For a rich introduction to GA's, see [16] and [27]. The very simplified description of an algorithm in Figure 3 will suffice to understand the application in this paper. Each *gene* encodes a specific trait, such as the background color of the organism, in our case a banner. An *allele* is a set of traits for a specific gene (blue, red, green, and brown). A *chromosome* is a collection of genes that builds the blueprint for an organism (banner). The *fitness function* examines how well the chromosome solves a particular problem. Chromosomes are *selected* for reproduction with regard to their fitness. Offspring is created through a *crossover* that mixes genes from two selected chromosomes. *Mutation* randomly alters genetic information in the offspring.

1. Initiate a randomly generated population of chromosomes
2. Calculate the fitness of each chromosome
3. Create a new generation from pairs of chromosomes who are selected according to fitness.

This step mix genes between chromosomes through crossover and mutate the offspring.

4. Return to step 2 until a specific criterion is met (or forever, see discussion below).

Figure 3 - A very simple genetic algorithm

zione ottima per il problema presentato qui. Invece è una mia intuizione il fatto che potrebbero fornire una buona soluzione. Una ragione spesso usata per sancire l'uso degli algoritmi genetici [16].

Per una ricca introduzione agli algoritmi genetici, guardate [16] e [27]. La descrizione molto semplice di un algoritmo in Figura 3 basterà per capire l'applicazione in questa relazione. Ogni gene codifica un tratto specifico, come il colore di fondo di un organismo, nel nostro caso di un banner. Un cromosoma è una collezione di geni che costruiscono la base per un organismo (banner). La funzione della peculiarità esamina quanto bene il cromosoma risolve un problema particolare. I cromosomi vengono selezionati per la riproduzione considerando la loro peculiarità. Una generazione viene creata attraverso un incrocio che meschia geni diversi da due cromosomi selezionati. La mutazione casuale altera l'informazione genetica nella generazione.

1. Iniziate con una popolazione di cromosomi generata casualmente.
2. Calcolate la peculiarità di ogni cromosoma.
3. Create una nuova generazione da un paio di cromosomi che vengono selezionati in accordo con la loro proprietà.

Questo passo meschia i geni tra cromosomi attraverso un incrocio mutando la generazione.

4. Ritornate al passo 2 fino ad incontrare un criterio specifico (o per sempre, guardate alla discussione successiva).

4. Un problema: promuovere dei CD in un negozio di musica in rete.

Il viaggiare e le industrie del packaged entertainment (CD, videocassette, giochi ecc.) sono i più grossi affari che generano molta attività di commercio elettronico [4]. Ho scelto il secondo per quattro principali ragioni. (1) E' meno complesso dei prodotti da viaggio. (2) Esiste una relativa piccola distanza dall'interesse del cliente all'acquisto. (3) Ho

4. Problem: promoting CDs in an online music store

The travel and the packaged entertainment industries are two of largest businesses that currently generate a lot of E-commerce activity [4]. I chose packaged entertainment for mainly four reasons. (1) It is less complex than travel products. (2) There is a relatively short distance from customer interest to purchase. (3) I saw the possibility for an easy implementation of the idea. (4) Entertainment is being digitized, which means that future research can easily accommodate not only interest and purchase, but also delivery and consumption issues.

Many online music stores divide their offerings into Audio CDs, Videos, Games and DVD

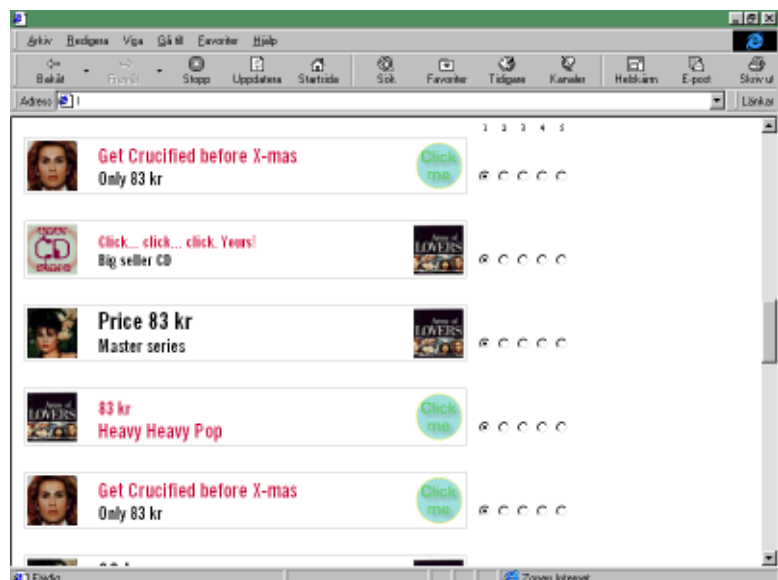


Figure 4 - Boxman store with a banner (middle)

titles. My pick was Audio CDs as this is where the sales volume is. The stores use all kinds of point-of-sale (i.e. in-site) promotion and banners constitute one of them. Consequently to replace an existing banner with an evolutionary one is a fairly easy and does not demand a store re-design. Figure 4 illustrates a page (DVD new titles) in the Boxman store where the initial test has taken place. One of the evolved banners is exposed in the middle of the page.

A promotional advert should sell the product, support the product/store image, and stay within given technical and economical limits.

visto la possibilità per una facile implementazione dell'idea(4). Lo spettacolo sta per essere digitalizzato, il che significa che la ricerca futura può facilmente accordare non solo l'interesse e l'acquisto, ma anche la distribuzione ed i problemi di consumo.

Molti negozi di musica in rete dividono la loro offerta in CD Audio, Video, Giochi e Titoli DVD. La mia scelta ricade sui CD Audio perché è qui che il volume di vendita è alto. I negozi utilizzano tutti i tipi di promozione nei punti vendita (per esempio nel sito web) ed il banner è uno di questi. Di conseguenza sostituire un banner esistente con uno evolutivo è facile e non richiede una riprogettazione del negozio in rete. La figura 4 illustra una pagina (nuovi titoli DVD) nel negozio di Boxman dove il test iniziale è stato fatto. Uno dei banner evoluti è visibile nel mezzo della pagina.

Un'inserzione promozionale dovrebbe vendere il prodotto, supportare l'immagine del prodotto/negozio, e stare all'interno dei limiti economici e tecnici dati. L'efficacia di una particolare promozione, nel caso del banner, dipende dal contenuto (prodotto, prezzo, ecc.) e dalla forma dell'offerta (dimensione, testo pubblicitario, animazione, colore, ecc.). Hofacker and Murphy hanno trovato un'ampia banda di effetti cambiando solo una singola linea di testo [14]. Il numero di cliccate variava da un 2,87% al 11,13%! Conseguentemente tutto ciò fa diventare una sfida l'ottimizzazione del design del banner.

Se un cliente vede un manifesto lungo l'autostrada, come potremmo sapere se quello ha contribuito effettivamente ad un cambiamento delle vendite? I media interattivi offrono potenzialmente il modo di relazionare le attività promozionali con le vendite. Per esempio il percorso che si fa prima di selezionare il pulsante di conferma di un ordine può essere tracciato fino ad un banner specifico. Ma è un obiettivo complesso da realizzare se il sito web non possiede certe capacità. Per ragioni tecniche abbiamo deciso di misurare il numero di cliccate su un banner e supposto che più cliccate avrebbero portato a più vendite. Briggs e Hollis concludono che i banner hanno effetto, anche se non creano cliccate [3].

The efficiency of a particular promotion, in this case a banner, depends on the content (product, price, etc.) and form of the offering (size, copy text, animation, color, etc.). Hofacker and Murphy found a huge range in effectiveness by only varying a single line of text [14]. The click-through rate varied from 2.87% to 11.13%! Consequently it is a challenge to optimize the banner design.

If a customer sees a highway billboard, how should we know that was the reason for a particular ring in the cash register? Interactive media potentially offers a way to relate promotional activities to sales. I.e. the path before an order confirmation button can be traced all the way to a specific banner. But it is a complex task to realize this if the site does not have such capabilities built in. For technical reasons we decided to measure the banner click-through rate and suppose that more clicks would lead to more sales. Briggs and Hollis conclude that banners are effective, even if they do not create click-through [3]. At the moment I do not consider such effects.

4.1. Control groups

We have gone online with a real online store and real customers. So besides measuring the effectiveness of our Evolutionary Banner (EB), we had to also visually monitor its behavior. Otherwise we might risk disturbing the customers and/or loose sales for the store.

An online music store might have around 10.000 visits each day. Each visit may generate an average of 10 page impressions. Let us also guess that about 60 percent of those pages contain the banner. That would give an average of 60.000 banner impressions per day. This room for impression is shared with other banners beside the Evolutionary Banner (EB). In our initial test we have chosen about 20 different placements (new singles page, DVD start page, etc) and directed 30% of the banner traffic to the EB system, leaving room for other banners in the site.

The (human) Art Director that normally designs banners for the Boxman site made an original banner for our chosen product (Figure 5). He was instructed to make a typical



Figure 5 - The initial banner was divided into two quadrates and two rectangles

Al momento non considero tali effetti.

4.1. Gruppi di controllo

Siamo andati in rete in un vero negozio e con dei veri clienti. Oltre a misurare l'efficacia del nostro Banner Evolutivo (EB), abbiamo dovuto monitorare visualmente il suo comportamento. D'altra parte potevamo rischiare di disturbare i clienti e perdere delle vendite per il negozio.

Un negozio di musica online potrebbe avere intorno ai 10.000 visitatori ogni giorno. Ogni visita può generare una media di 10 pagine imprinting. Lasciateci anche ipotizzare che circa il 60% di queste pagine contiene dei banner. Questo potrebbe dare una media di 60.000 imprinting di banner per giorno. Nel nostro test iniziale abbiamo scelto circa 20 diversi posizionamenti (nuove pagine singole, pagina iniziale dei DVD, ecc.) e diretto il 30% del traffico di banner sul sistema EB, lasciando stare gli altri banner del sito.

Il Direttore Artistico (umano) che solitamente disegna i banner per il sito di Boxman ha fatto un banner originale per il nostro prodotto scelto. Gli è stato detto di fare un disegno tipico, con l'eccezione che non avrebbe dovuto utilizzare animazioni. Il disegnatore successivamente è stato introdotto al concetto di EB. Dopo di ciò egli ha fornito una serie di testi e grafiche aggiuntive. Alcuni di questi erano basati su delle idee che aveva (mentalmente) scartato durante la fase originale di progettazione.

Per studiare gli effetti degli algoritmi genetici abbiamo utilizzato tre gruppi di banner. La più recente generazione di banner evoluti forma il primo gruppo. Il secondo gruppo è formato dalla generazione iniziale di banner. Concludendo il terzo gruppo attualmente consiste solo nel banner originale.

design, with the exception that he could not use animations. The designer was then introduced to the EB concept. After that he provided sets of additional graphics and texts (*alleles*). Some of this was based on ideas that he (mentally) rejected during the original design phase.

In order to study the effect of the GA we use three groups of banners. The most recent evolved banner generation forms the first group. The second group is the initial generation of banners. Finally the third group actually only consists of the original banner.

Every time the site gets a request to display a page with the banner, the server will with even distribution randomly pick one of the groups and one of the banners within that group. My first hypothesis (H1) is the third group (original banner) will always outperform the second group (initial population). My second hypothesis (H2) is that the second group (initial population) will initially outperform the first (evolving population), but that will change as the banners evolve.

4.2. Encoding

After discussions with a skilled (and human) designer we decided for a setup that would make sense even in the first generation of chromosomes. In this way we used existing knowledge about effective design to help the GA get off the ground [16]. Our choice was to start with a static GIF-banner. Later it will be possible to increase the complexity of what the GA manages. Such as adding animations, work with more objects and less constraints on their rendering.

A survey of existing banners on the chosen type of sites revealed what kind of content the banners exhibited. We decided to work

OBJECT	EXAMPLE
Product Picture(s)	Box cover picture
Artist Picture(s)	Portrait
Graphic Picture(s)	Site logo
Artist Name	"New London Beat"
Product Name	"I've been thinking about you"
Price	"39 kr"
Price type	"Retropriis"
Endorsement	"Radiohit"
Action Verb	"Missa inte"

Tab. 1 - Chosen content for the initial banner

Ogni volta che il sito riceve una richiesta di mostrare una pagina con il banner, il server sceglierà a caso, da una ripartizione equa, uno dei gruppi ed uno dei banner all'interno del gruppo scelto. La mia prima ipotesi (H1) è che il terzo gruppo (quello dei banner originali) supererà sempre in prestazioni il secondo gruppo (popolazione iniziale). La mia seconda ipotesi (H2) è che il secondo gruppo (popolazione iniziale) inizialmente supererà in prestazioni il primo (popolazione evoluta), ma questo cambierà con l'evoluzione dei banner.

4.2. Codificazione

Dopo le discussioni con un abile (e umano) progettista abbiamo deciso per un'impostazione che desse senso anche alla prima generazione di cromosomi. In questo modo abbiamo usato la conoscenza esistente a proposito del design effettivo per aiutare gli algoritmi genetici a decollare [16]. La nostra scelta era di partire con dei banner statici di immagini GIF. Più tardi sarebbe stato possibile incrementare la complessità di quello che gli algoritmi genetici gestiscono, come aggiungere animazioni, lavorare con più oggetti e meno costrizioni nella loro resa grafica.

Un esame dei banner esistenti nel tipo di sito scelto hanno rivelato che tipo di contenuto il banner esibiva. Abbiamo deciso di lavorare con gli oggetti elencati nella Tab. 1.

Sarebbe possibile evolvere liberamente la collocazione e la forma per ognuno degli oggetti. Ma quest'approccio potrebbe complicare troppo l'algoritmo e la resa grafica rispetto ai nostri propositi iniziali. Invece abbiamo di-

with the objects listed in Table 1.

It would be possible to freely evolve the placement and form for each of the objects. But that approach would complicate the algorithm and rendering too much for our initial purposes. Instead we divided the banner into two quadrates and two rectangles as shown in Figure 6. This allowed us to place pictures in the quadrates and text in the rectangles.

Regarding the form of the objects we decided to keep the pictures in one size (52x52 pixels) and allow the form of textual objects to evolve within certain limits. In the initial experiment we fixed a few typefaces and varied their size and color.

The traits for the objects were binary encoded into genes. The choice of bit strings, versus real numbers, could of course be questioned but that's how we did it. The initial setup uses one chromosome with 40 genes. A web-programmer developed and implemented the algorithm in C++. The chromosomes are automatically rendered to GIF-banners with a software application. We verified in an off-line environment that the algorithms actually evolve banners.

4.3. Genetic parameters

We have no idea about what constitutes the best setup of parameters. Mitchell gives an overview of different setups, including setups evolved by GA's [16].

In the first test have started with a population size of 20, a crossover rate of 0.6 per pair of parents and a mutation rate of 0.001 per bit. We have also chosen to begin with a single

viso il banner in due quadrati e due rettangoli come viene mostrato nella Figura 6. Questo ci ha permesso di posizionare le immagini nei quadrati ed i testi nei rettangoli.

Riguardo alla forma degli oggetti abbiamo deciso di mantenere le immagini in una dimensione particolare (52x52 pixels) e permettere alla forma degli oggetti testuali di evolversi all'interno di certi limiti. Nell'esperimento iniziale abbiamo fissato alcuni stili del carattere e variato il loro colore e la loro dimensione.

Le caratteristiche per gli oggetti erano codificate binariamente in geni. La scelta di stringhe binarie, rispetto a dei numeri reali, potrebbe essere messa in discussione, ma è quello che abbiamo fatto. L'impostazione iniziale usa un cromosoma con 40 geni. Un programmatore di web ha sviluppato ed implementato l'algoritmo in linguaggio C++. I cromosomi sono automaticamente resi graficamente in banner di immagini GIF con un'applicazione software. Abbiamo verificato in un ambiente non in rete che gli algoritmi si evolvono veramente.

4.3. Parametri genetici

Non abbiamo un'idea su quali siano le migliori impostazioni dei parametri. Mitchell dà una veduta d'insieme delle differenti impostazioni, incluse quelle evolute dagli algoritmi genetici [16].

Nella prima prova abbiamo iniziato con una popolazione della grandezza di 20, una frequenza di attraversamento 0.6 per paio di genitori e una frequenza di mutazione di 0.001 per bit. Abbiamo anche scelto di iniziare con un singolo punto di attraversamento che viene selezionato casualmente tra i bit del cromosoma. L'idoneità di ogni cromosoma è nel nostro caso direttamente proporzionale al numero di cliccate che ottiene il banner.

Nelle verifiche future alcuni dei parametri potrebbero essere cambiati facilmente. Come del resto potrebbe essere possibile incrementare il numero di incroci o forzarli tra le posizioni dei geni.

crossover point that is randomly selected between any of the bits in the chromosome. The fitness of each chromosome is in our case directly proportional to the number of clicks its banner got.

In future tests any of the parameters could easily be changed. As increasing the number of crossover points or force them to between-genes positions.

5. Discussion

It was possible to identify a number of issues that needs exploration even before the real-life test was undertaken. Currently I do not have any generated data, but a few conclusions can still be made. This section summarizes a few of the issues and conclusions I have made so far.

5.1. Where is the artist?

In advertising there is a profession called Art Director. Should we see generative banners as a threat to the (commercial) artist? I definitely do not think so. Rather the approach presented above function as an aid in the creative process.

Creation is sometimes referred to as the process to combine existing items in new ways. The problem for the (human) designer is to decide on which is the most commercially effective idea. Another problem is to generate enough ideas. Both problems can be managed through a generative approach. The Art Director now has the option to also work with genetic encoding.

5.2. Reproduction, a real time problem

In most (research) situations we want to get results as soon as possible. Typically GA's are executed in one or more *runs* (e.g. three runs with 200 generations in each run). This is the normal approach for simulation, data analysis, etc. In such cases time to results depends on the number of runs, the algorithm and the power of the computer(s).

In the test we expose one generation of banners until it is time to calculate the fitness. That calculation point can be determined

5. Discussione

Era possibile identificare un numero di problemi che necessitano una uguale esplorazione prima di intraprendere una verifica reale. Questa sezione riassume alcuni dei problemi e delle conclusioni che ho fatto finora.

5.1. Dov'è l'artista?

Nella pubblicità esiste una professione chiamata Direttore Artistico. Potremmo vedere nei banner generativi una possibile minaccia per l'artista (commerciale)? Non penso. Piuttosto l'approccio presentato precedentemente funziona come un aiuto al processo creativo.

Qualche volta ci si riferisce alla creazione come al processo di combinare oggetti esistenti in nuovi modi. Il problema per il disegnatore (umano) è di decidere quale idea è effettivamente commerciale. Un altro problema è quello di generare abbastanza idee. Entrambi i problemi possono essere gestiti attraverso un approccio generativo. Ora il direttore artistico ha l'opzione di lavorare anche con la codificazione genetica.

5.2. La riproduzione, un problema di tempo reale

Nella maggior parte delle situazioni (ricerca) vogliamo ottenere dei risultati il prima possibile. Tipicamente gli algoritmi genetici sono eseguiti in una o più giri (per esempio tre giri con 200 generazioni per giro). Questo è il normale approccio per la simulazione, per l'analisi di dati, ecc. In alcuni casi il tempo per dei risultati dipende dal numero di giri, dall'algoritmo e dalla potenza del computer.

236

Nel test esponiamo una generazione di banner fino al momento in cui bisogna calcolarne l'idoneità. Questo punto di calcolo può essere determinato attraverso, diciamo, tre metodi. **(1) Il tempo:** dopo un determinato tempo, per esempio un giorno. **(2) Tutte le cliccate:** Dopo uno specifico numero di cliccate sui banner nel primo gruppo, per esempio dieci volte la dimensione della popolazione. **(3) Il banner migliore:** Dopo che qualsiasi banner di qualsiasi popolazione ha un numero specifico di cliccate, per esempio 50. Il metodo preferito e l'impostazione dei parametri potrebbero esse-

through any of, let's say three methods. **(1) Time:** After a certain time, e.g. one day. **(2) All clicks:** After a specific number of clicks on the banners in the first group, e.g. ten times the size of the population. **(3) Best banner:** After any banner from any group has had a specified number of clicks, e.g. 50. Preferred method and parameter settings could be evolved with another GA in future tests. The speed with which new banner populations are generated, i.e. the *evolution rate*, depends on how often the calculation time comes up.

Regardless of the chosen method, it will take significantly more time until fitness is calculated, then it takes to do the calculation. So the problem is not computer processing time, but evolution rate. For methods 2 and 3 a higher frequency in page impression would consequently lead to a faster evolution rate.

For me as a researcher I could wait for results. At least until the deadline for my next paper on the subject. But for the storeowner the evolution rate is more critical. Some products might be discontinued. This is also the case when the product is chosen from the previous day's sales statistics. If the evolution rate is too low, the banner might not have time enough to evolve into an effective design.

Continuous evolution

Many computational problems must be adaptive, i.e. to perform well when the environment changes. And a changing environment is just what the banners meet. Visitors get bored with what they see. They have seen enough of the banner without clicking on it. Or they have actually clicked on it. This type of effect is close to what Briggs and Hollis call diminishing return [3]. This type of changes does also affect media planning [23].

I suspect that the concept of *run* is obsolete in this situation. The algorithm can run forever. Or at least until we change its parameters, redo the objects or re-design the rendering scheme (objects, quadrates and rectangles). Hypothetically this approach actually enables adoption. Further real-life use will show.

Generative content

Although this research is based on form de-

re evoluti con un altro algoritmo genetico nelle verifiche future. La velocità con la quale le nuove popolazioni di banner vengono generate, per esempio la frequenza di evoluzione, dipende da quanto spesso il tempo di calcolo sale. Malgrado il metodo scelto, impiegherà significativamente del tempo prima che l'idoneità sia calcolata. Quindi il problema non è il tempo di calcolo del computer, ma la frequenza di evoluzione. Per i metodi 2 e 3 un'alta frequenza nell'impressione della pagina condurrebbe conseguentemente ad una più rapida frequenza evolutiva.

Secondo me come ricercatore potrei aspettare per i risultati. Almeno fino alla scadenza per la mia prossima relazione sull'argomento. Ma per il proprietario del negozio la frequenza evolutiva risulta critica. Alcuni prodotti non ci potrebbero essere più. Questo è anche il caso quando il prodotto viene scelto dalle statistiche di vendita del giorno prima. Se la frequenza evolutiva è troppo lenta, il banner non potrebbe avere il tempo di evolversi in un progetto effettivo.

Evoluzione continua

Molti problemi di calcolo devono essere adattivi, cioè lavorare bene quando l'ambiente cambia. Ed è l'ambiente in cambiamento quello che il banner incontra. I visitatori si annoiano con quello che vedono. Hanno visto abbastanza del banner senza cliccarci sopra. O hanno davvero cliccato su di esso. Questo tipo di effetto è molto vicino a quello che Briggs and Hollis chiamano ritorno diminuito [3]. Questi tipi di cambiamenti riguardano anche la pianificazione dei media [23].

Sospetto che il concetto di giro è obsoleto in questa situazione. L'algoritmo può girare per sempre. O almeno finché non gli cambiamo i parametri, rifacciamo gli oggetti o riprogettiamo lo schema di resa grafica (oggetti, quadrati e rettangoli). Ipoteticamente questo approccio è adottabile. Più avanti un suo uso reale potrà mostrarcelo.

Contenuto generativo

Sebbene questa ricerca sia basata su un progetto formale, è importante per capire come il contenuto progettuale può essere incluso in un futuro approccio tramite gli algoritmi genetici.

sign, it is important to understand how content design can be included in future GA approaches. Online stores already use sales statistics to automatically decide which products should be promoted. Another approach would be to let GA evolve that decision.

There is growing evidence that prices might not be fixed in future E-commerce [5]. Much of the intelligent agent technology research is focused on price determination issues. Instead of being fixed, or optimized by intelligent agents, the price could potentially be evolved.

6. Summary and Future work

So far I have demonstrated that GA's can take part in the design of ad banners. Until we continue with the empirical test, it is impossible to evaluate the effectiveness of the generative approach. Meanwhile it is possible to make a few important comments.

Dividing the organism (banner) into different sections (e.g. quadrates and rectangles) simplifies the encoding and implementation of the algorithms. Once the algorithm have been tested and fine-tuned, it will be easy to add more objects and increase the variation of their properties.

The use of click-through rates as main input for the fitness evaluation will provide a pretty straightforward approach.

Evolution rate is probably a bigger challenge than parameter setup and processing time.

Regarding future research there are of course many directions to explore. A few that has emerged from the work with this research are:

- Which and how many banner design elements can be evolved?
- In what ways can user interaction provide input to the fitness function?
- How can the support for store/product identity be supported?
- Aesthetics is important to humans, how can the GA manage that?
- Should one stop the evolution, or run continuously?
- What is a good parameter setup?

I negozi in rete già usano delle statistiche di vendita per decidere automaticamente che prodotti dovrebbero essere promossi. Un altro approccio dovrebbe lasciare quella decisione all'evoluzione degli algoritmi genetici.

C'è un'evidenza crescente che il prezzo non potrebbe essere fisso nel futuro commercio elettronico [5]. Molte delle ricerche della tecnologia degli agenti intelligenti focalizzano sui problemi di determinazione del prezzo. Invece di essere fissato, oppure ottimizzato da agenti intelligenti, il prezzo potrebbe essere potenzialmente evoluto.

6. Sommario e lavori futuri

Finora ho dimostrato che gli algoritmi genetici possono essere utilizzati nella progettazione dei banner. Finché non continuiamo con test empirici, è impossibile valutare l'efficacia dell'approccio generativo. Nel frattempo è possibile fare alcuni commenti importanti.

Dividendo l'organismo (il banner) in diverse sezioni (per esempio quadrati e rettangoli) si semplifica la codificazione e l'implementazione degli algoritmi. Una volta che l'algoritmo è stato testato ed impostato in maniera ottimale, sarà facile aggiungere ulteriori oggetti ed incrementare la variazione delle loro proprietà.

Le frequenze di cliccaggio, utilizzate come principale informazione per valutare l'idoneità del banner possono fornire un approccio molto diretto.

La frequenza di evoluzione è probabilmente una grossa sfida rispetto all'impostazione dei parametri e al tempo di calcolo.

238

Riguardo alla ricerca futura esistono naturalmente molte direzioni che si possono seguire. Alcune di quelle che sono emerse da questo lavoro di ricerca sono:

- * Quali e quanti elementi progettuali del banner possono essere evoluti?
- * In che modo l'interazione dell'utente fornisce informazioni alla funzione di idoneità?
- * Come può il supporto per il negozio/prodotto essere supportato?
- * L'estetica è importante per gli umani, come possono gestirla gli algoritmi genetici?

· How can evolutionary banners meet other artificial actors, such as price setters, product pickers, message distributors and even customers (agents)?

- * Si può fermare l'evoluzione, o questa procede in continuazione?
- * Qual'è una buona impostazione dei parametri?
- * Come possono i banner evolutivi incontrare altri attori artificiali, come chi imposta il prezzo, i selezionatori di prodotti, i distributori di messaggi ed anche i consumatori (agenti)?

8.9. References

- [1] Araujo, L., Easton, G., Georgieva, C., Wilkinson, I. (1997) Towards Evolutionary Models of Industrial Networks, *working paper*, dept of Marketing, University of western Sydney, Nepean.
- [2] Boutié, P. (1996) Will This Kill That? In *Journal of Consumer Marketing*, Vol. 13, issue 4, pp. 49-50.
- [3] Briggs, R. and Hollis, N. (1997) Advertising on the Web: is there response before click-through?, in *Journal of Advertising Research*, Vol. 37, issue 2, pp. 33-46.
- [4] Cole, P. E. et al (1998) Click till you drop, *Time*, August 8, 1998, pp. 38-43
- [5] Cortese, A. E. and Stepanek, M. (1998) Good-bye to fixed pricing, *Business Week*, May 4 (international edition)
- [6] CMC (1998) E-Commerce, business solutions for the wired world, *white paper from Cambridge Management Consulting*, San Francisco
- [7] Eiben, A.E., Euverman, T.J., Kowalczyk, W., Peelen, E. Slisser, F. and Wesseling, J.A.M. (1996) Comparing Adaptive and Traditional Techniques for Direct Marketing, in Zimmermann, H.-J. (ed.), *Proceedings of the 4th European Congress on Intelligent Techniques and Soft Computing*, Verlag Mainz, Aachen, pp. 434-437.
- [8] Franklin, S. and Graesser, A. (1996) Is it an agent or just a program?: A taxonomy for autonomous agents, *Proceedings of the Third International Workshop on agent theories, architectures and languages*, Springer-Verlag, Downloaded from:

<http://www.msci.memphis.edu/~franklin/AgentProg.html>

- [9] Gatarski, R. (1998) Introducing Artificial Market Actors, *working paper*, School of Business, Stockholm university.
- [10] Hagel III, J. and Armstrong, A.G. (1997) *Net Gain, expanding markets through virtual communities*, Harvard Business School Press, Boston, MA
- [11] Hedberg, B., Dahlgren, G., Hansson, J. and Olve, N.-G. (1997) *Virtual Organizations and beyond, discover imaginary systems*, Wiley, Chichester, England
- [12] Hermanns, A., Wissmeier, U.K. and Sauter, M. (1998) Internet Advertising - Perception and Effectiveness of Banner Advertising on the World Wide Web, in Andersson, P. (ed.) *Proceedings of the 27th EMAC conference, Research and Practice*, Elanders, Stockholm
- [13] Hibbert, D.B., Wilkinson, I.F. (1991) Modelling the evolution of marketing systems using genetic algorithms, in proceedings from 7th I.M.P. Conference, University of Uppsala, Sweden
- [14] Hofacker, C.F. and Murphy, J. (1998) World Wide Web banner advertisement copy testing, , in *European Journal of Marketing*, Vol. 32 No. 7/8, pp. 703-712.
- [15] Hurley, S., Mouthino, L. and Stephens, N.M. (1995) Solving marketing optimization problems using genetic algorithms, in *European Journal of Marketing*, Vol. 29 No. 4, pp. 39-56.
- [16] Mitchell, Melanie (1998) *An introduction to Genetic Algorithms*, MIT Press, Cambridge
- [17] Negroponte, N. (1994) *Being Digital*, Alfred A. Knopf, NY
- [18] Novak, T.P. and Hoffman, D.L. (1996) New Metrics for New Media: Toward the Development of Web Measurement Standards, in *World Wide Web Journal*, Winter, 2(1), pp. 213-246
- [19] Peppers, Don and Rogers, Martha (1997) *Enterprise One To One, Tools for Competing in the Interactive Age*, Currency Doubleday, New York
- [20] Price, T.C. (1997) Modelling for Market Design with Evolutionary Programming - the Case of Power Pools, WWW presentation downloaded from: <http://price.econ.ucl.ac.uk/www/gapres/>
- [21] Raman, N.V., Leckenby, J.D. (1998) Factors affecting consumers "Webad" visits, in *European Journal of Marketing*, Vol. 32 No. 7/8, pp. 737-748.
- [22] Rayport, J.F. and Svikola, J.J. (1994) Managing in the Marketspace, *Harvard Business Review*, January 11, http://www.hbsp.harvard.edu/hbsp/prod_detail.asp?94608.html
- [23] Rothschild, M. L. (1987) *Marketing Communications. From Fundamentals to Strategies*, DC Heath and Company, Lexington, MA
- [24] Shiraz, G.M., Marks, R.E., Midgley, D.F and Cooper, L.G. (1998) Using Genetic Algorithms to Breed Competitive Marketing Strategies, in IEEE International Conference on Systems, Man and Cybernetics, La Jolla, CA., downloaded from
- 240 [25] Tapscott, D. (1996) *The Digital Economy, promise and peril in the age of the networked intelligence*, McGraw-Hill, NY
- [26] Welch, M.J. (1998), *Banner Ad Creation Tools*, list at: http://markwelch.com/bannerad/baf_ad_create.htm
- [27] Whitley, D. (1993) A genetic algorithm tutorial, *technical report CS-93-103*, Colorado State University
- [28] Wooldridge, M. and Jennings, N. (1995) Intelligent agents: Theory and Practice, *Knowledge Engineering Review*, Volume 10(2), June
- [29] Yan, Y., Caulins, J.P. and Roehrig, S. (1998) The Relationship between advertising and content on the Internet, , in *European Journal of Marketing*, Vol. 32 No. 7/8, pp. 677-687.