

زمانبندی تبلیغات اینترنتی کسب و کارها در فضای مجازی (مطالعه موردی: موسسه تجارت الکترونیک صبا)

بهنام امینایی^۱، جواد رضائیان^۲، سید مصطفی موسوی^۳

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی صنایع، دانشگاه آزاد نور، مازندران، ایران

^۲ استادیار گروه مهندسی صنایع، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه علوم و فنون مازندران، مازندران، ایران

^۳ مربی گروه مهندسی صنایع، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه آزاد نوشهر، مازندران، ایران

چکیده

پژوهش حاضر با هدف زمانبندی تبلیغات اینترنتی کسب و کارها در فضای مجازی به وسیله موسسه تجارت الکترونیک صبا صورت گرفته است. به منظور حل دقیق مسئله، با در نظر گرفتن مواردی چون فضای در دسترس سایت، فضای مورد نیاز تبلیغ کننده، تعداد تبلیغات مورد نیاز سایت، بودجه تخصیص یافته تبلیغ کننده برای سایت، هزینه تخصیص تبلیغ به اسلات مورد نظر در سایت، درآمد حاصل از ارائه تبلیغ در سایت، حداقل و حداکثر تعداد تکرار تبلیغ، امکان ارائه تبلیغ در اسلات های سایت، یک مدل برنامه ریزی ریاضی عدد صحیح برای مسئله زمان بندی تبلیغات پیشنهاد شده است. این زمان بندی در قالب یک مسئله بهینه سازی محدودیت دار طراحی شده است. با توجه مفروضاتی که برای مسئله در نظر گرفته شده یک مدل برنامه ریزی ریاضی عدد صحیح برای مسئله زمان بندی تبلیغات پیشنهاد شده است. هدف از ارائه مدل پیشنهادی، زمان بندی بیشترین تبلیغ از تبلیغ کنندگان مختلف با توجه به محدودیت های موجود است بطوریکه حداکثر درآمد از ارائه تبلیغات تبلیغ کنندگان مختلف در تمام سایت ها حاصل شود. جهت ارزیابی رویکرد پیشنهادی و اثبات کارایی و صحت مدل برنامه ریزی، این مدل در نرم افزار برنامه نویسی GAMS پیاده سازی گردید. بنابراین در این مطالعه مدلی جامع برای بهینه سازی زمان بندی تبلیغات بنری کسب و کارهای مختلف جهت کسب حداکثر درآمد در سایت های متفاوت ارائه گردیده است.

واژگان کلیدی: تبلیغات اینترنتی، زمانبندی، نرم افزار حل دقیق (GAMS)، موسسه تجارت الکترونیک صبا

۱- مقدمه

تبلیغات فرآیند روشمند ارایه اطلاعات مناسب در مورد کالاها و خدمات به مشتریان و ترغیب و متقاعد کردن مؤثر مصرف‌کنندگان به خرید کالاها و خدمات می‌باشد (متولی، ۱۳۹۲). تبلیغات، ارائه غیر شخصی اطلاعات که معمولاً برای آن پول پرداخت می‌شود و اغلب با هدف ترغیب برای خرید کالاها، خدمات و یا ایده از سوی افرادی مشخص و توسط رسانه‌های مختلف انجام می‌پذیرد، تعریف نموده‌اند (تافلینگر^۱، ۲۰۱۰). همان طور که در تعریف بالا اشاره شد، تبلیغات از طریق رسانه‌های مختلفی انجام می‌پذیرد، که از آن جمله می‌توان به روزنامه‌ها، مجلات، رادیو، تلویزیون و ... اشاره نمود. چندی است که رسانه اینترنت به جمع رسانه‌های مورد استفاده تبلیغات اضافه شده است.

در نظر ابتدایی، پی بردن به معنای اصطلاح تبلیغات اینترنتی چندان دشوار نخواهد بود. در حقیقت این اصطلاح به گونه‌ای است که خودش، خود را تعریف می‌کند. شاید به علت همین حالت خود تعریفی بوده است که در اکثر منابع موجود در زمینه تبلیغات اینترنتی کمتر تعریف مشخصی از آن ارائه شده است. البته در ادبیات جدید تبلیغات، بعضاً تعاریفی نیز برای تبلیغات اینترنتی ذکر گردیده است. دوکافی (۱۹۹۶) از اولین کسانی که زمینه تبلیغات اینترنتی و چگونگی نگرش مصرف‌کنندگان به آن تحقیقاتی را انجام داده، در مقاله خود تحت عنوان "ارزش تبلیغات و تبلیغات در وب" تبلیغات اینترنتی را از نظر مصرف‌کنندگان دربردارنده انواع بسیاری از مطالب و مضامین تجاری موجود در وب، از تبلیغات الکترونیکی شبیه به تبلیغات سنتی (تابلوه‌های تبلیغاتی و بنرها) گرفته تا انواع دیگری که متفاوت از تبلیغات سنتی هستند (مثل ایجاد پایگاه اینترنتی)، می‌داند. به همین ترتیب، اشلوزر و دیگران (۱۹۹۹) تبلیغات اینترنتی را هر نوع محتوا و مضمون تجاری موجود در اینترنت می‌دانند که شرکت‌ها برای آگاه کردن مصرف‌کنندگان در مورد کالاها و خدمات خود طراحی می‌کنند (میرحسینی، ۱۳۸۳). تحقیقات نشان می‌دهد، که عموماً مردم به محتوای تجاری و بازرگانی یک تبلیغ اینترنتی بیش از یک تبلیغ سنتی، اعتماد می‌کنند. همچنین در پژوهش‌های انجام شده در یافته‌اند، که مخاطبان با استفاده از تلفن‌های لیست شده در یک تبلیغ اینترنتی، احساس راحتی بیشتری می‌کنند تا استفاده از تلفن‌های درج شده در تبلیغات سنتی، که این خود نشان دهنده توان بالقوه تبلیغات اینترنتی برای افزایش فروش می‌باشد (اسماعیل پور، ۱۳۹۱).

تبلیغات اینترنتی دارای اشکال مختلفی است که هر شکل آن دارای ویژگی‌های خاص خود است. بنرها، بنرهای دارای غنای رسانه‌ای، تبلیغات مبتنی بر بازی، نامه‌های تجاری و مواردی از این دست را می‌توان به عنوان اشکال مختلف تبلیغات اینترنتی نام برد (گائو^۲، ۲۰۰۲). تبلیغ در اینترنت از مزیت‌های قابل ملاحظه‌ای برخوردار است از آن جمله می‌توان به ایجاد ارتباط دو طرفه با مخاطب، ایجاد یک پیوند مستقیم به لیست محصولات، توانایی هدفگیری ایستا و پویای مشتریان، دسترسی جهانی و شبانه‌روزی، ارسال و نگهداری و بروز رسانی آسان، قابلیت اندازه‌گیری و ردگیری بالا، طراحی پیام آگهی و قابلیت فروش اشاره کرد. بعلاوه هزینه تبلیغ در اینترنت نیز به مراتب کمتر از رسانه‌های دیگر می‌باشد. شرکت‌های تجاری اگر بخواهند در عرصه فعالیت باقی بمانند و موقعیت خود را در بازار پرقابلیت امروز حفظ کنند چاره‌ای جز به کارگیری این نوع از تبلیغات نخواهند داشت. این امر درمورد شرکت‌هایی که بخواهند در سطح جهانی فعالیت کنند مصداق بارزتری خواهد داشت (گلچین فر و بختایی، ۱۳۸۴). این موضوع ضرورت بررسی نحوه اجرای بهینه تبلیغات اینترنتی را نشان می‌دهد.

در این میان نقش شرکت‌های مجری تبلیغات اینترنتی بسیار پررنگ می‌باشد. بسیاری از سازمان‌ها، امور تبلیغات اینترنتی خود را به شرکت‌های تبلیغاتی واگذار می‌کنند. این شرکت‌ها به برنامه‌ریزی تبلیغاتی برای سازمان‌های طرف قرارداد خود اقدام می‌کنند. نحوه کار این شرکت‌ها بدین صورت است که تبلیغات مشتریان را با توجه به مواردی مانند، مکان تبلیغ، ابعاد و هزینه در سایت‌های طرف قرار داد خود پخش می‌کند. موسسه توسعه تجارت الکترونیک صبا با هدف گسترش و بهبود فضای کسب و کار در اینترنت از طریق مدل کسب و کار مبتنی بر محتوا و مدل‌های مبتنی بر ارائه خدمات متنوع اینترنتی از قبیل

1 Taflinger

2 Gao

ایجاد سایت های پر ترافیک اینترنتی و تسهیل در امر تحقیقات بازار و با مالکیت و یا انحصار تبلیغاتی در ۱۰ سایت پر ترافیک کشور و همکاری با بیش از ۵۰ سایت بزرگ ایران عامل پوشش دادن بخش عمده ای از تبلیغات در فضای اینترنت، می باشد. (منبع، سایت شرکت صبا) با توجه به مشتریان مختلف و سایت های میزبان تبلیغات، وظیفه این شرکت توزیع مناسب تبلیغات مشتریان میان سایت های میزبان می باشد. از مهمترین چالش های پیش روی این شرکت، نحوه مناسب زمانبندی تبلیغات اینترنتی مشتریان، در میان سایت های مختلف طرف قرارداد خود، در جهت بیشینه ساختن درآمد ناشی از تبلیغات اینترنتی می باشد. بنابراین هدف از پژوهش حاضر، زمانبندی تبلیغات اینترنتی کسب و کارها در فضای مجازی به وسیله موسسه تجارت الکترونیک صبا است.

۲- ادبیات تحقیق

در مدل پیشنهادی تحقیق تبلیغات و به طور خاص، تبلیغات اینترنتی بنری مطرح می باشند. در این بخش به معرفی این مفهوم پرداخته می شود.

۲-۱- مفهوم تبلیغات

قلمرو جهانی و حضور چشمگیر و موثر در عصر کنونی، تصور وجود جهان بدون تبلیغ را مشکل کرده است. از واژه تبلیغ دو معنا به ذهن متبادر می شود: یکی تبلیغات سیاسی و دیگری تبلیغات بازرگانی؛ که در این تحقیق تبلیغات بازرگانی مد نظر محقق می باشد.

تبلیغات در مفهوم امروزی و بین المللی آن، در مفهوم پیام رسانی به وجهی گسترده و خاص (آنچنانکه مقبول طبع مخاطب یا مخاطبان قرار گیرد و یا آنان را با مبلغ همراه یا همنا سازد) عمدتاً محصول قرن هجدهم و نوزدهم بویژه سده بیستم است. تبلیغات، دادن آگاهی خاص و اعمال نظر در جهت دهی به افکار عمومی است با استفاده از وسایلی مانند زبان و خط و تصویر و نمایش. این آگاهی بخشی و جهت دهی از سوی تبلیغات، می تواند درست و دقیق و شفاف باشد و با افزودن به اطلاعات و معلومات و با تنویر افکار و تلطیف عواطف، به اعتلای فکری و فرهنگی انسان ها کمک رساند و برعکس می تواند نادرست و مبهم و آمیخته ای از حقیقت و مجاز و یا حتی اساساً دروغین و غرض آلود باشد و نقشی ویرانگر و زبونی بخش ایفا نماید (ترابی، ۱۳۸۱).

"تبلیغ" عبارت از "ارسال پیام به منظور تاثیر بر نگرش فرد یا افراد نسبت به یک یا چند پدیده" می باشد. "پیام" در این تعریف عبارت از "چیزی است که باید به دیگری منتقل شود، خواه برای دادن اطلاعات و خواه برای اثرگذاری و اقناع" (محقق معین، ۱۳۸۵).

تبلیغ در مفهوم ساده آن یعنی جهت دهی به افکار عمومی با قصد و نیت قبلی به سمت و سوی خاص به واسطه وسایل مختلف تبلیغاتی مانند رسانه های جمعی و ... (دانایی، ۱۳۸۷).

از دیدگاه روان شناسی، امواج پیام های دیداری و شنیداری (رادیو و تلویزیون) با تأثیرات پیگیر روی عواطف و ادراک های مخاطبان جوان، عمدتاً دو تأثیر مهم در ساختار شخصیتی آنان برجای می گذارند:

❖ همانند پنداری

❖ برون فکنی

آرنسون اهمیت روانشناسی اجتماعی را در فهم چگونگی تاثیر پذیری انسان ها از دیگران (همرنگی با جماعت) و نیز فهم چگونگی تاثیر گذاری بردیگران (متقاعد سازی) می داند. با توجه به تعریفی که از جامعه شناسی تبلیغات ارائه شد؛ مطالعه مکانیزم های هم رنگی (conformity) و متقاعد سازی (persuasion) همانا مطالعه برخی از مکانیزم های قابل طرح در مفهوم خود ساخته تحت عنوان "جامعه شناسی تبلیغات" است.

تبلیغات، عبارت است از هر گونه آگهی عمومی که برای جلب توجه مردم به ویژگی های قابل دسترس بودن، کیفیت و یا هزینه کالاها و خدماتی خاص ارائه می گردد (بسلی و دنسی^۴، ۲۰۰۲). در تعریفی دیگر تبلیغ عبارت است: نشر و پخش یک اصل و مقصود نهایی از طریق افزایش یا گسترش و تکثیر طبیعی در شرایط زمانی و مکانی مخصوص؛ و یا پیام هایی که از طریق وسایل گوناگون تبلیغاتی نظر افراد جامعه را به یک فکر، کالا و خدمت معطوف می سازد و آنها را علاقه مند می کند (باباخان، ۱۳۸۹) کاتلر و همکاران (۲۰۰۱) تبلیغات بازرگانی را هر نوع ارائه غیرشخصی به منظور شناسایی و معرفی ایده، کالا و یا خدمات به وسیله فرد یا موسسه مشخصی یا عامل معرفی کننده (مبلغ) در مقابل پرداخت وجهی معین می دانند. تبلیغات و کارکردهای آن می تواند نقش موثری در شیوه زندگی، کسب آداب اجتماعی و دستیابی به رفاه داشته باشد. اگر طراحی متون تبلیغاتی با توجه به فرهنگ و اجتماع ما صورت نگیرد، درک و تفسیر شنونده از آن ناممکن شده، کارایی مطلوبی نخواهد داشت (سجودی و نامور، ۱۳۸۵)

هدف از تبلیغات آگاهانیدن مخاطبان و ترغیب آنان به عملی خاص یعنی خرید کالا یا خدمات تبلیغ شده است، و به شکل مجموعه ای از کلمات، تصاویر، موسیقی و ... به سمت گیرنده پیام ارسال میشود تا به اهداف خود نایل آید. از طرفی، هدف عمده "تبلیغات" این است که، رفتار خرید مشتریان را تحت تاثیر قرار دهد. با توجه به گرایش های اساسی در حوزه تاریخچه تبلیغات در رسانه های مختلف چاپی و موجی (راديو و تلویزیون) این گونه استنباط می شود که در این حوزه استراتژی عقلانیت رو به کاهش و بالعکس احساسات گرایی رو به افزایش است، یعنی تبلیغات امروزی دیگر آن چنان برای ذهن عقلایی مصرف کننده طراحی نمیشود و بر کیفیت و قیمت کالا تاکید آنچنانی ندارد بلکه بیشتر به حالت احساسی مصرف کننده، شخصیت و سبک زندگی او (استراتژی غیرعقلایی) توجه میشود.

باباخان (۱۳۸۹) اهداف تبلیغات بازرگانی را شامل موارد زیر دانسته است:

الف: اطلاع رسانی،

ب: ترغیب مشتریان،

ج: یادآوری

۲-۲- تبلیغات اینترنتی

تبلیغات به سرعت از پراکنده بودن بروی تلویزیون و روش های دیگر به سمت وب سایت های برخط و موتورهای جستجو حرکت کرده است (کوتی^۵، ۲۰۱۱). تبلیغات روی اینترنت در حال افزایش است و قابلیت ها و مزایای آن در هدفگیری مشتریان و دنبال نمودن فرآیند بازاریابی تا مرحله فروش کالا و محصولات، آن را به عنوان یکی از تأثیرپذیرترین سیستم های تبلیغاتی مطرح ساخته است.

تبلیغ در اینترنت مزیت های زیادی نسبت به تبلیغات سنتی دارد که از آن میان می توان موارد زیر را نام برد: ایجاد ارتباط دوطرفه: تبلیغات اینترنتی یک ارتباط دوطرفه بین تبلیغ کننده و مخاطب ایجاد می کند. مخاطبان نه تنها تبلیغات را دریافت می کنند بلکه قادرند بازخورد بدهند و سئوالات خود را در مورد محصولات با تبلیغ کنندگان مطرح کنند. ایجاد یک پیوند مستقیم^۶ به لیست محصولات: تبلیغات اینترنتی با یک پیوند مستقیم، دسترسی به اطلاعات محصولات مرتبط را برای مخاطبان فراهم می سازد. این قابلیت غالباً منجر به مبادله محصولات و افزایش تعاملات تجاری می شود. توانایی هدفگیری ایستا و پویای مشتریان: در تبلیغات اینترنتی از روش های متنوعی برای هدفگیری مشتریان به منظور انتخاب، ارائه و نمایش تبلیغات بصورت ایستا یا پویا استفاده می شود. این روش ها ممکن است بر اساس محتوای صفحه، اطلاعات شخصی و مبادله پویای اطلاعات باشند.

4 Beasley & Dansi
5 Kutty
6 Direct Link

دسترسی جهانی و شبانه‌روزی: تبلیغات اینترنتی دارای دسترسی جهانی است و در تمام روزهای سال و تمام ساعت روز در دسترس می‌باشد که این موجب افزایش قابلیت مشاهده و گسترش بازار آن می‌شود.

ارسال، نگهداری و به روز رسانی آسان: تبلیغات اینترنتی دارای ویژگی نمایش، نگهداری و بروز رسانی آسان است که این به دلیل ماهیت دیجیتالی آن می‌باشد. کاهش فرایند تهیه و اجرای تبلیغات از جمله نتایج این ویژگی تلقی می‌شود.

قابلیت اندازه‌گیری و ردگیری بالا: تبلیغات اینترنتی به دلیل ماهیت دیجیتالی، از قابلیت ردگیری و اندازه‌گیری بالایی برخوردار است. از روش‌های گوناگونی برای ردگیری، ارزیابی عملکرد و سنجش اثربخشی تبلیغات اینترنتی استفاده می‌شود.

طراحی پیام آگهی: به دلیل قابلیت هدف قرار دادن دقیق و مشخص مخاطبان، می‌توان پیامها را برای جذب نیازها و خواسته‌های معین مخاطبان، طراحی کرد. هنگامی که ما دقیقاً مخاطبان را شناسایی می‌کنیم اطلاعات بهتری در خصوص نیازها و خواسته‌های آنها به دست می‌آید. از این رو پیام آگهی ما بسیار جذاب‌تر خواهد بود.

قابلیت فروش: در این نوع از تبلیغات پس از نمایش آگهی می‌توان بلافاصله فروش را نیز انجام داد.

مطالعات و تحقیقات زیادی در طول زمان انجام گرفت و مدل‌های تبلیغاتی مختلفی مبنی بر این که افراد چگونه تبلیغات اینترنتی را درک می‌کنند و چه نگرشی نسبت به آن دارند، طراحی گردید (ردگس و ترسان^۷، ۲۰۱۰). عوامل متفاوتی برای اندازه‌گیری اثرگذاری تبلیغات اینترنتی در تحقیقات مختلف بیان شده است. در چندین مطالعه بیان شد که نگرش به تبلیغات، نگرش به برند، یادآوری تبلیغات و تمایل خرید، عوامل اصلی اندازه‌گیری اثربخشی تبلیغات هستند (هوانگ و همکاران^۸، ۲۰۱۰). همچنین عوامل کلیک روی تبلیغات، یادآوری، نگرش به برند و تمایل خرید برای اندازه‌گیری اثرگذاری تبلیغات، نام برده شده اند (وو و همکاران^۹، ۲۰۱۵).

۲-۳- تبلیغات اینترنتی بنری

بنرها به دو شکل ثابت و متحرک طراحی می‌شوند. بنرها بدلیل هزینه کم در طراحی و پست از متداول‌ترین اشکال تبلیغات اینترنتی به شمار می‌آیند. بنر ثابت به بنری اطلاق می‌شود که تبلیغ را بصورت یک تصویر و در اندازه ای ثابت ارائه می‌کند. از آنجاکه بنرها در بسیاری از سایت‌ها نمایش داده می‌شوند، نرخ رویت بالایی دارند ولی نرخ کلیک در آنها پائین است. این بنرها معمولاً در فرمت GIF تهیه شده و دربردارنده تصاویر و متونی هستند که ثابت بوده و حرکت نمی‌کنند. قبلاً از این نوع بنرها به دلیل آنکه گمان برده می‌شد مورد توجه بازدیدکنندگان قرار نمی‌گیرند کمتر استفاده می‌گردید. لیکن امروزه تحقیقات نشان داده است که بعضی کاربران این نوع از بنرها را ترجیح می‌دهند و به همین دلیل اخیراً استفاده از آنها افزایش یافته است (میرحسینی، ۱۳۸۳).

بنرهای انیمیشن‌دار (بنرهای پویا)، در حقیقت بنرهای ثابتی هستند که از فن‌آوری انیمیشن در طراحی و ساخت آنها استفاده شده است. این نوع بنرها بدلیل برخورداری از انیمیشن نسبت به بنرهای ثابت غالباً نرخ کلیک بالاتری دارند. این نوع بنرها از ترکیب چندین بنر ثابت و با استفاده از نرم افزارهایی مخصوصی نظیر GIF BUILDER طراحی گردیده و همانند کارتون‌های انیمیشنی دارای خاصیت تغییرپذیری هستند. اندازه و حجم این بنرها نیز معمولاً از بنرهای ثابت بیشتر است. از مزیت‌های این نوع بنرها آن است که می‌توان با استفاده از آنها پیام‌های تبلیغاتی پیچیده تری طراحی کرد و نیز اینکه این بنرها برای کاربران جالب تر بوده و توجه آنان را بیشتر به خود جلب می‌کند. اما از طرفی این بنرها به علت حجم زیاد و اندازه‌های بزرگ سرعت بارگذاری صفحات اینترنتی را کاهش می‌دهند (میرحسینی، ۱۳۸۳).

بنرهای ثابت و انیمیشن‌دار هر دو ابزاری‌های مناسبی برای معرفی نام تجاری می‌باشند. شکل دیگری از بنرها، بنرهای تعاملی هستند. در این نوع بنرها که بسیار مشهور شده‌اند، برای کاربران این امکان فراهم است که ارتباط دو طرفه‌ای را با طراحان

تبلیغ برقرار نمایند. به عنوان مثال گزینه‌هایی به منظور ورود اطلاعات برای کاربران در نظر می‌گیرند و به تناسب اطلاعاتی که کاربران وارد می‌کنند، پاسخ‌هایی به آنها داده می‌شود. از بنرهای تعاملی غالباً در خریده‌ها و ثبت‌نام‌های اینترنتی و مواردی از این قبیل استفاده می‌شود. در اغلب موارد بنرهای تعاملی با استفاده از HTML, Java Script, Java Applet ساخته می‌شوند. امروزه بنرها اشکال، اندازه‌ها و روش‌های ارائه استاندارد دارند.

این نوع از بنرها از تکنولوژی چند رسانه‌ای^۱ (مانند صوت، تصویر و انیمیشن) برای ارائه پیام تبلیغاتی استفاده می‌کنند. هدف اصلی بنرهای دارای غنای رسانه‌ای جلب توجه مخاطبان می‌باشد. بنرهای دارای غنای رسانه‌ای نه تنها با ارائه انیمیشن، صدا و تصویر تجربه جدیدی به کاربران ارائه می‌کنند، بلکه با دعوت از کاربران برای تعامل با طراحان تبلیغ، اطلاعات بیشتری را در مورد کالا و یا خدمت مورد نظر ارائه می‌دهند.

در مقایسه با بنرهای ثابت، بنرهای دارای غنای رسانه‌ای از تکنولوژی پیچیده‌تری استفاده می‌نمایند. InterVU RealAudio, Flash, RealVideo و SVG نمونه‌هایی از این دست می‌باشند. استفاده از این نوع تکنولوژی به معنای هزینه بیشتر در طراحی و نمایش تبلیغ می‌باشد. اگر چه امروزه بسیاری از مردم بدلیل هزینه طراحی بالا و سرعت پائین در بارگیری^{۱۱}، در استفاده از بنرهای دارای غنای رسانه‌ای مردد می‌باشند، با این وجود اثربخشی آنها در ایجاد نام تجاری حائز اهمیت است. در مطالعه‌ای که به منظور سنجش اثربخشی بنرهای دارای غنای رسانه‌ای انجام گرفت، مشخص شد که ۶۱٪ از افرادی که این نوع بنرها را مشاهده کرده بودند، آنها را به خاطر می‌آوردند. درحالیکه در بنرهای ثابت این رقم ۳۰٪ بوده است. هر چند هزینه‌های ایجاد بنرهای دارای غنای رسانه‌ای در مقایسه با سایر بنرها بیشتر است، ولی بنظر می‌رسد عملکرد بهتر این نوع بنرها هزینه‌های ناشی از آن را پوشش می‌دهند.

۳- مفروضات مسئله

مفروضات مربوط به مسائل در حالت کلی، از رویدادهایی که در دنیای واقعی اتفاق می‌افتد نشات می‌گیرد. مفروضات می‌تواند براساس فرض‌هایی باشد که در گذشته اتفاق افتاده و همچنین مفروضات جدید که در دنیای واقعی اتفاق می‌افتد. از اینرو در این بخش، مفروضات مربوط به مسئله زمان‌بندی تبلیغات بنری در چندین سایت که از سوی چندین تبلیغ کننده ارائه شده، بیان می‌شود.

۱. چندین سایت برای ارائه تبلیغات بنری وجود دارد.
۲. چندین تبلیغ کننده برای ارائه تبلیغ وجود دارد.
۳. هر تبلیغ کننده می‌تواند دارای چندین تبلیغ مختلف باشد.
۴. فضای در دسترس برای تبلیغات بنری در هر سایت محدود و از قبل مشخص می‌باشد.
۵. تعداد تبلیغات قابل ارائه در هر سایت محدود و از قبل مشخص می‌باشد.
۶. هر تبلیغ کننده بودجه محدود و مشخصی برای ارائه تبلیغ در هر سایت دارد.
۷. امکان ارائه برخی تبلیغ کنندگان در بعضی از سایت‌ها وجود ندارد.
۸. هر تبلیغ کننده برای ارائه تبلیغ خود در هر سایت هزینه متقبل می‌شود.

۴- معرفی نماد های مدل

۴-۱- اندیس‌های تحقیق

i: اندیس تبلیغ

a: اندیس تبلیغ کننده

j: اندیس اسلات (محل قرارگیری)

n: اندیس سایت

۴-۲- پارامترهای مسئله

S_n : فضای در دسترس سایت n

S_{ai} : فضای مورد نیاز تبلیغ i تبلیغ کننده a

Req_n : تعداد تبلیغات مورد نیاز سایت n

B_{na} : بودجه تخصیص یافته تبلیغ کننده a برای سایت n

$Cost_{naij}$: هزینه تخصیص تبلیغ i تبلیغ کننده a به اسلات j سایت n

R_{naij} : درآمد حاصل از ارائه تبلیغ i تبلیغ کننده a در سایت n

L_{ai} : حداقل تعداد تکرار تبلیغ i تبلیغ کننده a

U_{ai} : حداکثر تعداد تکرار تبلیغ i تبلیغ کننده a

C_{naij} : امکان ارائه تبلیغ i تبلیغ کننده a در اسلات j سایت n وجود داشته باشد ۱ و در غیر اینصورت ۰

۴-۳- متغیرهای مسئله

X_{naij} : اگر تبلیغ i تبلیغ کننده a در اسلات j سایت n قرار گیرد ۱ و در غیر اینصورت ۰

Z_{nai} : اگر تبلیغ i تبلیغ کننده a در سایت n قرار گیرد ۱ و در غیر اینصورت ۰

Y_{ai} : اگر تبلیغ i تبلیغ کننده a در یکی از سایتها قرار گیرد ۱ و در غیر اینصورت ۰

۵- مدل ریاضی مسئله

$$\text{Max} \sum_n \sum_a \sum_i \sum_j R_{naij} \times X_{naij} \quad \forall n \quad (1)$$

$$\sum_a \sum_i S_{ai} \times X_{naij} \leq S_n \quad \forall n, j \quad (2)$$

$$\sum_a \sum_i \sum_j X_{naij} \leq Req_n \quad \forall n \quad (3)$$

$$\sum_n Z_{nai} \leq 1 \quad \forall a, i \quad (4)$$

$$M \times Z_{nai} \geq \sum_j X_{naij} \quad \forall n, a, i \quad (5)$$

$$\sum_i \sum_j X_{naij} \times Cost_{naij} \leq B_{na} \quad \forall n, a \quad (6)$$

$$X_{naij} \leq C_{naij} \quad \forall n, a, i, j \quad (7)$$

$$L_{ai} Y_{ai} \leq \sum_n \sum_j X_{naij} \leq U_{ai} Y_{ai} \quad \forall a, i \quad (8)$$

محدودیت (۱) تابع هدف مسئله را نشان می‌دهد که سود حاصل از تبلیغات را حداکثر می‌نماید. محدودیت (۲) تضمین می‌کند که مجموع فضای مورد نیاز تبلیغات تخصیص داده شده به هر سایت، از فضای موجود هر سایت تجاوز نکند. محدودیت (۳) تضمین می‌کند تعداد تبلیغات تخصیص داده شده به هر سایت از میزان تبلیغات مورد نیاز آن سایت تجاوز نکند. محدودیت (۴) و (۵) تضمین می‌کنند که هر تبلیغ از هر تبلیغ کننده تنها در یک سایت ارائه شود. محدودیت (۶) تضمین می‌کند هزینه تخصیص تبلیغ یک تبلیغ کننده به هر سایت از بودجه مرتبط با آن تجاوز نکند. محدودیت (۷) نشان می‌دهد که یک تبلیغ به یک سایت تنها زمانی تخصیص می‌یابد که امکان تخصیص آن وجود داشته باشد. محدودیت (۸) نشان دهنده تعداد تکرار هر تبلیغ می‌باشد طوری که نباید از حدود خود تجاوز کند.

۶- مثال عددی

برای ارزیابی رویکرد پیشنهادی و اثبات کارایی و صحت مدل برنامه ریزی، این مدل در نرم افزار برنامه نویسی GAMS پیاده سازی گردید. برای تشریح مدل پیشنهادی، مثالی ارائه شده که در آن سه تبلیغ کننده و دو سایت برای ارائه تبلیغات در نظر گرفته شده و سایر ورودی‌های مسئله در جداول ۱ تا ۹ ارائه شده است.

جدول شماره ۱. فضای در دسترس هر سایت

۲	۱	سایت
۱۲	۱۵	فضای (ارتفاع) در دسترس

جدول شماره ۲. تعداد تبلیغات مورد نیاز هر سایت

۲	۱	سایت
۱۰	۱۰	تعداد تبلیغات مورد نیاز

جدول شماره ۳. ارتفاع مورد نیاز هر تبلیغ

۴	۳	۲	۱	تبلیغ کننده
۲	۵	۳	۲	۱
-	۲	۲	۳	۲
۴	۳	۱	۲	۳

جدول شماره ۴. حداقل تعداد تکرار هر تبلیغ

۴	۳	۲	۱	تبلیغ کننده
۲	۳	۳	۲	۱
-	۳	۲	۳	۲
۱	۳	۲	۲	۳

جدول شماره ۵. حداکثر تعداد تکرار هر تبلیغ

				تبلیغ کننده
۴	۳	۲	۱	
۴	۶	۵	۴	۱
-	۵	۴	۵	۲
۳	۵	۴	۴	۳

جدول شماره ۶. بودجه تخصیص یافته تبلیغ کنندگان به هر سایت

			تبلیغ کننده
۳	۲	۱	بودجه سایت
۲۵	۲۵	۲۰	۱
۲۰	۲۰	۲۰	۲

جدول شماره ۷. امکان ارائه تبلیغ در اسلات های مختلف هر سایت

۲					۱					سایت	
۵	۴	۳	۲	۱	۵	۴	۳	۲	۱	اسلات تبلیغ	تبلیغ کننده
۱	۰	۱	۱	۰	۰	۱	۰	۱	۱	۱	۱
۰	۱	۱	۰	۱	۱	۰	۱	۱	۰	۲	
۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۱	۰	۱	۳	
۱	۱	۰	۱	۱	۱	۰	۰	۱	۰	۴	
۱	۱	۱	۰	۰	۱	۱	۰	۱	۱	۱	۲
۱	۰	۱	۱	۱	۰	۱	۱	۱	۰	۲	
۰	۱	۰	۱	۱	۱	۱	۰	۱	۱	۳	
۱	۱	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۳
۱	۱	۰	۱	۰	۱	۱	۰	۱	۱	۲	
۱	۱	۱	۰	۰	۱	۱	۱	۰	۰	۳	
۱	۰	۱	۱	۱	۱	۰	۱	۱	۱	۴	

جدول شماره ۸. هزینه ارائه تبلیغ در اسلات های مختلف هر سایت

۲					۱					سایت	
۵	۴	۳	۲	۱	۵	۴	۳	۲	۱	اسلات تبلیغ	تبلیغ کننده

۴	۰	۲	۳	۰	۰	۳	۰	۴	۳	۱	۱
۰	۱	۴	۰	۲	۲	۰	۱	۳	۰	۲	
۴	۰	۰	۳	۰	۰	۴	۵	۰	۳	۳	
۴	۵	۰	۳	۲	۴	۰	۰	۳	۰	۴	
۵	۴	۳	۰	۰	۵	۲	۰	۱	۳	۱	۲
۵	۰	۴	۲	۱	۰	۳	۴	۳	۰	۲	
۰	۴	۰	۲	۳	۴	۳	۰	۲	۳	۳	
۳	۵	۰	۴	۲	۱	۳	۲	۴	۲	۱	۳
۴	۳	۰	۲	۰	۴	۳	۰	۲	۱	۲	
۳	۲	۲	۰	۰	۳	۲	۲	۰	۰	۳	
۵	۰	۱	۳	۲	۵	۰	۱	۳	۲	۴	

جدول شماره ۹. درآمد حاصل از ارائه تبلیغ در اسلات های مختلف هر سایت

۲					۱					سایت	
۵	۴	۳	۲	۱	۵	۴	۳	۲	۱	اسلات تبلیغ	تبلیغ کننده
۵	۰	۳	۴	۰	۰	۵	۰	۴	۴	۱	۱
۰	۳	۵	۰	۳	۶	۰	۳	۴	۰	۲	
۵	۰	۰	۴	۰	۰	۵	۶	۰	۴	۳	
۵	۵	۰	۴	۳	۵	۰	۰	۴	۰	۴	
۶	۵	۴	۰	۰	۶	۲	۰	۳	۵	۱	۲
۶	۰	۶	۳	۲	۰	۶	۶	۴	۰	۲	
۰	۶	۰	۴	۵	۴	۶	۰	۴	۵	۳	
۴	۶	۰	۵	۴	۴	۶	۲	۵	۴	۱	۳
۶	۵	۰	۴	۰	۶	۵	۰	۴	۲	۲	
۵	۴	۴	۰	۰	۵	۴	۴	۰	۰	۳	
۶	۰	۵	۴	۴	۶	۰	۵	۴	۴	۴	

این مسئله توسط نرم افزار GAMS بر روی سیستم دو هسته‌ای با CPU 3GHz و RAM 2GB در مدت زمان ۵۴ ثانیه حل گردیده و مقدار تابع هدف (مقدار درآمد حاصل از ارائه تبلیغات) برابر با ۱۰۲ واحد پولی شده است. سایر خروجی‌های مثال نمونه در جداول زیر ارائه شده است. تبلیغات انتخاب شده از هر تبلیغ کننده برای ارائه در سایت‌ها در جدول شماره ۱۰ نشان داده شده است.

جدول شماره ۱۰. تبلیغات انتخاب شده برای ارائه در سایت‌ها

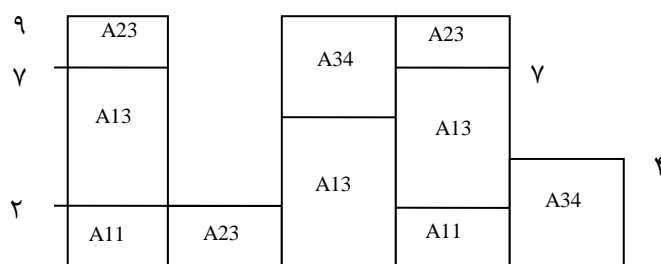
۴	۳	۲	۱	تبلیغ

				تبلین کننده
۱	۱	۰	۱	۱
-	۱	۱	۰	۲
۱	۰	۱	۱	۳

جدول شماره ۱۱. زمان ارائه تبلیغات انتخاب شده در سایت ها

۲					۱					سایت	
۵	۴	۳	۲	۱	۵	۴	۳	۲	۱	اسلات تبلین	تبلین کننده
۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۱	۱
۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۲	
۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۱	۰	۱	۳	
۱	۱	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۴	
۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۲
۱	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۲	
۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۱	۱	۳	
۰	۱	۰	۱	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۳
۱	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۲	
۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۳	
۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۱	۰	۰	۴	

همانطور که نتایج نشان می‌دهد در مجموع ۸ تبلین برای ارائه در دو سایت انتخاب شده است که از سایت ۱، ۲ و ۳ به ترتیب ۳، ۲ و ۳ تبلین انتخاب شده است. جدول شماره ۱۱ نحوه زمان بندی تبلیغات و اسلات انتخابی را در هر سایت نشان می‌دهد. به عنوان مثال تبلین سوم از تبلین کننده دوم در اسلات ۱، ۲ و ۴ سایت اول و تبلین دوم از تبلین کننده سوم در اسلات ۴ و ۵ سایت دوم قرار گرفته است. برای تشریح بیشتر فرض کنید قرار است در بازه زمانی یک دقیقه ۵ اسلات مربوط به سایت یک تبلیغی را ارائه دهند. پس هر اسلات در یک دقیقه به مدت ۱۲ ثانیه اجرا می‌شود. در هر اسلات با توجه به ارتفاع مجاز، چندین تبلین می‌تواند قرار گیرد. از اینرو در مثال فوق نحوه تخصیص تبلیغات به هر اسلات در سایت ۱ به شرح زیر است. در اسلات یک، به ترتیب سه تبلین ۱ و ۳ از تبلین کننده ۱ و تبلین ۳ از تبلین کننده دو قرار می‌گیرد. تبلین ۳ از تبلین کننده ۲ مجدداً در اسلات ۲ قرار می‌گیرد. دو تبلین ۳ از تبلین کننده ۱ و تبلین ۴ از تبلین کننده ۳ به اسلات ۳ تخصیص داده می‌شوند. تبلیغات تخصیص یافته به اسلات یک به همان ترتیب این بار به اسلات ۴ تخصیص می‌یابد و نهایتاً تبلین ۴ از تبلین کننده ۳ در اسلات ۵ قرار می‌گیرد. نحوه تخصیص تبلیغات به اسلات‌ها در سایت یک بصورت شماتیک در شکل ۱ نشان داده شده است.



شکل شماره ۴. ارائه بهینه تبلیغات در اسلات‌های زمانی موجود در سایت یک

علاوه بر مثال عددی ارائه شده، چندین مسئله در ابعاد مختلف توسط نرم افزار GAMS بصورت دقیق حل شده‌اند که در جدول شماره ۱۲ نشان داده شده است.

جدول شماره ۱۲. حل نمونه مسائل مختلف توسط نرم افزار GAMS

شماره نمونه	تعداد تبلیغ کننده	تعداد اسلات	مقدار تابع هدف	زمان حل (برحسب ثانیه)
۱	۵	۵	۷۸	۰.۱۲۵
۲	۶	۵	۷۷	۰.۱۱۲
۳	۷	۶	۱۱۶	۰.۱۲۴
۴	۸	۷	۱۶۳	۰.۲۳۴
۵	۸	۶	۱۴۲	۰.۲۳۵
۶	۹	۶	۱۳۲	۰.۲۵۳

۸- بحث و نتیجه‌گیری

امروزه در مواجهه با حل مشکلات و مسائل سخت جهان واقعی روش‌های کلاسیک اغلب به مشکلات بزرگی برخورد می‌کنند که منجر به محاسبات طولانی و غالباً نجومی می‌شود. در خلال سه دهه گذشته، اهمیت زمان حل مسائل به طور برجسته‌ای مشهود بوده و تحقیقات آکادمیک بر روی این موضوع متمرکز بوده است.

مسائل بهینه‌سازی می‌تواند پیوسته یا ترکیبی باشد. یک مسئله پیوسته دارای تعداد نامحدودی جواب قابل قبول است. در حالی که یک مسئله بهینه‌سازی ترکیبی از تعداد محدودی جواب قابل قبول تشکیل شده است. در واقع در این دسته از مسائل بهینه‌سازی معمولاً تابعی از متغیرهای گسسته، بهینه می‌شوند. فضای جستجوی این مسائل محدود و قابل شمارش است. برای حل اینگونه مسائل ترکیبی، مشتق‌گیری امکان‌پذیر نیست و شمارش و روش‌های دقیق ریاضی نظیر برنامه‌ریزی ریاضی نیز عملاً قابلیت محاسباتی ندارد. توسعه زمان‌بندی تبلیغات مؤثر بطور وسیعی بعنوان یک ابزار در دستیابی به اهداف تبلیغ کنندگان بمنظور حداکثر سازی درآمد مورد استقبال قرار گرفته است. تبلیغ کنندگان بمنظور بهینه‌سازی استفاده از فضای موجود در سایت برای ارائه تبلیغات، زمان‌بندی تبلیغات را برای یک افق زمانی مشخص توسعه داده‌اند. در این نوع زمان‌بندی تبلیغات، تبلیغ کننده سعی در حداکثر استفاده از فضای تبلیغات در دسترس سایت‌ها دارد.

با توجه به مطالب ذکر شده و اهمیت بالای تبلیغات اینترنتی در دنیای امروزه در این مطالعه سعی شده مدلی جامع برای تبلیغات بنری در سایت‌های گوناگون ارائه گردد. در مطالعات گذشته، مدل‌های کمی و رویکردهای حل متنوعی برای بررسی مسئله بهینه‌سازی زمان‌بندی پایه تبلیغات بنر ارائه شده است. در این مطالعه مفروضات مختلف و واقعی به مسئله پایه اضافه

شده است. این زمان‌بندی در قالب یک مسئله بهینه‌سازی محدودیت دار طراحی شده است. با توجه مفروضاتی که برای مسئله در نظر گرفته شده یک مدل برنامه ریزی ریاضی عدد صحیح برای مسئله زمان‌بندی تبلیغات پیشنهاد شده است. هدف از ارائه مدل پیشنهادی، زمان‌بندی بیشترین تبلیغ از تبلیغ کنندگان مختلف با توجه به محدودیت های موجود است بطوریکه حداکثر درآمد از ارائه تبلیغات تبلیغ کنندگان مختلف در تمام سایت ها حاصل شود. در این مطالعه سعی گردید با یک روش حل دقیق (مدل برنامه‌ریزی ریاضی) و پیاده سازی آن در نرم افزار حل دقیق (GAMS) به یک جواب دقیق و بهینه رسید. علاوه بر روش پیشنهادی، می‌توان از روش‌های حل دقیق دیگر مانند شاخه و کران یا برنامه‌ریزی پویا بهره برد. به منظور حل مسئله در ابعاد بزرگ، بدلیل افزایش پیچیدگی مسئله امکان حل دقیق وجود ندارد. از اینرو می‌توان از روش‌های فراابتکاری مانند الگوریتم شبیه سازی تبرید یا الگوریتم بهینه سازی انبوه ذرات استفاده نمود. در این مطالعه سعی شده مفروضات مختلفی در نظر گرفته شود. اما به منظور واقعی‌تر نمودن مدل می‌توان مفروضات دیگری مانند هزینه اثرگذاری هر تبلیغ در نظر گرفت. در نهایت با نگاه کلی‌تر، می‌توان علاوه بر حداکثرسازی درآمد، چند هدف با ماهیت‌های مختلف برای مسئله لحاظ نموده و آن را با روش‌ها حل مسائل بهینه سازی چند هدفه حل نمود.

منابع

۱. اسماعیل پور، مجید. (۱۳۹۱). بررسی عوامل موثر در تبلیغات اینترنتی در رفتار خرید مشتریان در محصولات گوشی تلفن. مجله توسعه مهندسی بازار.
۲. باباخان، وجیهه. (۱۳۸۹). بررسی تاثیر تبلیغات بازرگانی محصولات شوینده - بهداشتی شرکت کف بر مصرف کنندگان کرج. پایان نامه کارشناسی ارشد مدیریت بازرگانی، دانشگاه پیام نور کرج.
۳. ترابی، علی اکبر. (۱۳۸۱). جامعه شناسی تبلیغات، تبریز. انتشارات فروزش.
۴. دانایی، نسرين. (۱۳۸۷). نگاهی کوتاه به جامعه شناسی تبلیغات.
۵. سجودی، فرزانه؛ نامور، زهرا. (۱۳۸۵). بررسی کارکردهای متنی و ارتباطی تبلیغات بازرگانی رادیویی. مجله زبان و زبان شناسی. شماره ۲. صص ۱۱۱-۱۲۳.
۶. گلچین فر، شادی؛ بختائی، امیر. (۱۳۸۴). اینترنت، ابزاری کارآمد در خدمت تبلیغات. ماهنامه دانش تبلیغات. صص ۳-۲۱.
۷. متولی، کاظم. (۱۳۹۲). روابط عمومی و تبلیغات. چاپ سوم. تهران: بهجت.
۸. محقق معین، محمد حسن. (۱۳۸۵). بهبود نظام آموزشی تنها از طریق اصلاح ارزشیابی تحصیلی ممکن نیست. همایش نوآوریهای آموزشی در دوره ابتدایی.
۹. میرحسینی، سید حسین. (۱۳۸۳). تبلیغات اینترنتی. مجله تدبیر. شماره ۱۴۸، صص ۵۲-۵۷.
10. Beasley, R. & Danesi, M. (2002), "Persuasive sings the semiotics of advertising", Berlin: New York: Mouton de Gruyter, p. 3.
11. Gao, Jerry, et. Al. (2002), Online Advertising: Engineering Perspectives and A Taxonomy. Submitted for publication in Quarterly Journal of E-Commerce
12. Huang, C. Y., Chou, C. J. and Lin, P. C. (2010), Involvement Theory in Constructing Bloggers' Intention to Purchase Travel Products, Tourism Management, (31): 513-526.
13. Kutty, V. n. a. (2010), Accept reject Decision in online advertising using Geometric Bromnian motion. A Thesis submitted to the faculty of the Graduate school of university of buffalo, state university of New York, and 1-152.

14. Rodgers, S., & Thorson, E. (2010), The Interactive Advertising Model: How Users Perceive and Process Online Ads. *Journal of Interactive Advertising*.1 (1): 42-61.
15. Taflinger, Richard F. (2010), A Definition of Advertising.
16. Wu, S. I., Wei, P. L. and Chen, J. H. (2015), Influential Factors and Relational Structure of Internet Banner Advertising in the Tourism Industry, *Tourism Management*, (29): 221-236.