

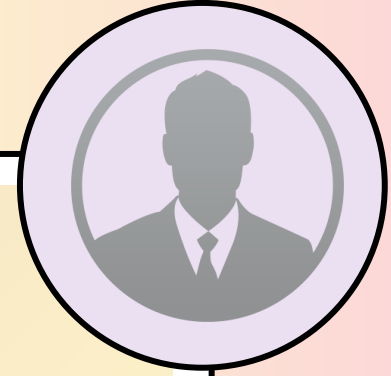
Affective Computing

دکتر باباعلی

گرد آورنده: مینا ایلخانی

دانشکده ی ریاضی، آمار و علوم کامپیوتر دانشگاه تهران

تابستان 1401



فصل سوم

Applications of Affective Computing

در فصل ۱ و ۲ درباره این که affective computer ها چه هستند صحبت کردیم. در این فصل درباره ی کاربرد انها صحبت میکنیم و درمیابیم که کامپیوتر چگونه از قدرت تشخیص (۱) بیان (۲) داشتن (۳) احساسات استفاده میکند.

مثلا کامپیوتری که وظیفه اش تدریس است و با تشخیص احساسات دانش آموز استراتژی تدریس خود تغییر می دهد.

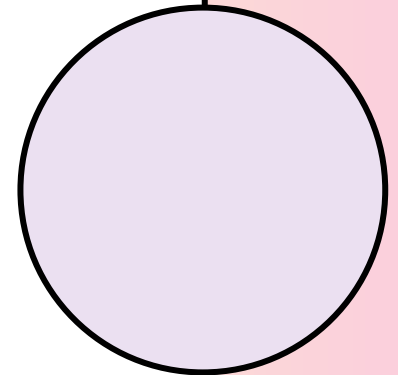
باید در نظر داشت که Affective computing از چندین تکنولوژی استفاده میکند و به انها وابسته است. مثلا از ابزار های بینایی و شنوایی استفاده میکند و اگر تشخیص دهد که در محیطی رسمی هستید نتیجه میگیرد که احساساتی که ابراز میکنید کنترل شده هستند. پس پیشرفت affective computer ها وابسته به پیشرفت سایر تکنولوژی ها (مانند دوربین ها) می باشد.

فرضیه ای در علم کامپیوتر مبتنی بر اثبات وجود انسان:
تمام توانایی هایی که انسان ها دارند را کامپیوتر ها میتوانند داشته باشند. فقط زمان و دانش زیاد برای این کار نیاز است.

Affective Mirror

مهم ترین مصاحبه زندگی خود را با رئیس شرکتی که همیشه دوست داشتید در آن کار کنید، تصور کنید. او از شما سوالات سختی در مورد مشکلاتی که حل کرده اید، چالش هایی که با آن ها روبرو شده اید و اینکه چرا می خواهید شغل فعلی خود را ترک کنید، می پرسد. در پایان این جلسه طاقت فرسا، او به شما می گوید که شما بیش از حد عصبی بودید، مکث های غیرمعمول کوتاهی در صحبت های خود داشتید، از تماس چشمی طفره می رفتید و دست های سردی داشتید.

خوشبختانه این واقعی نبود! بلکه یک جلسه تمرین در مقابل کامپیوتر شما بود. کامپیوتر شما با نمایش چهره مدیر عامل هنگام گوش دادن به تغییرات در صدا و پارامترهای گفتمانی از شما سؤالاتی پرسید. حالات صورت و زبان بدن شما را زیر نظر داشت و تغییرات در پارامترهای فیزیولوژیکی مانند پوست و دمای شما را حس می کرد. پاسخ های عاطفی شما را تماشا می کرد تا ببیند با آنچه که معمولاً در تعامل روزانه از شما احساس می کند، تفاوت دارند. این سناریو هنوز در آینده است و الهام گرفته از این است که وقتی فردی مقابل آینه مکالمه ای را تمرین میکند تا رفتار خودش را در موقعیت مورد نظر بررسی کند. تمرین با یک کامپیوتر قطعاً نتیجه ی بهتری نسبت به آینه دارد. اما ممکن است نسبت به تمرین با فردی با تجربه، ضعیف تر باشد. کاربرد دیگر چنین کامپیوتری میتواند کمک به افرادی باشد که در ارتباط با دیگران ضعیف هستند و یا میخواهند در ارتباط با دیگران بهتر شوند

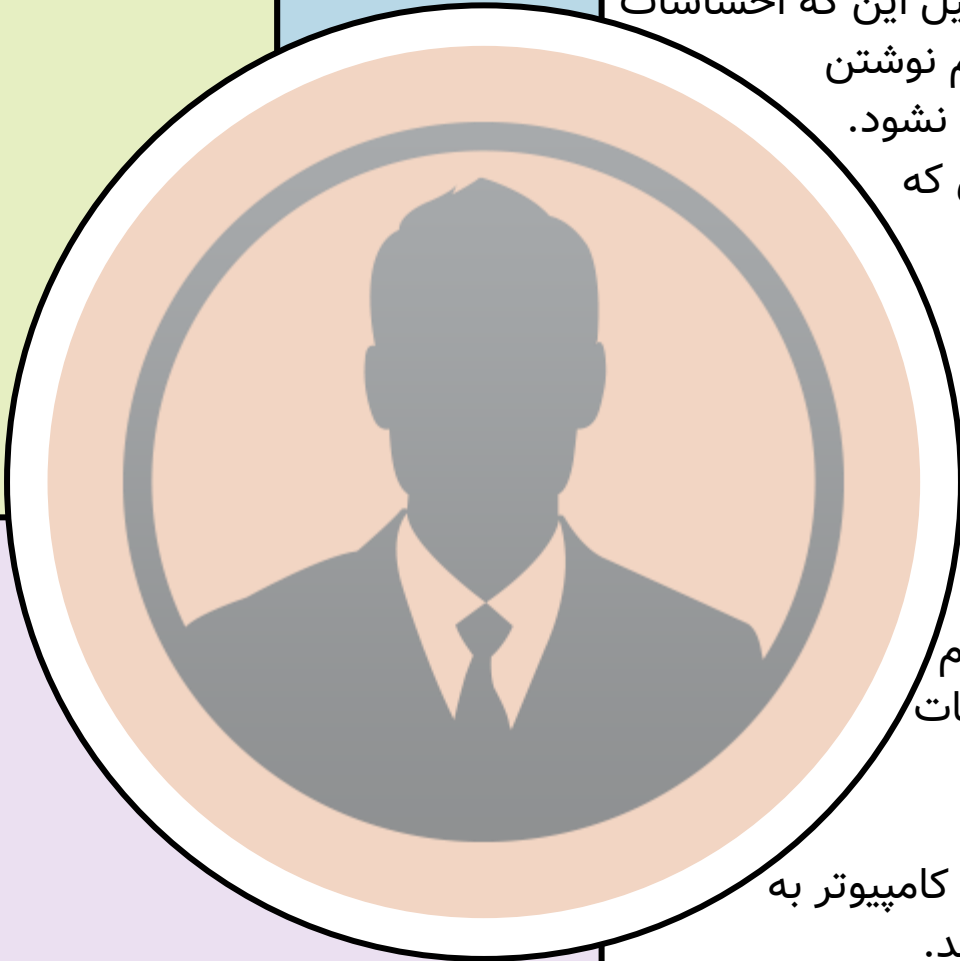


Beyond Emoticons

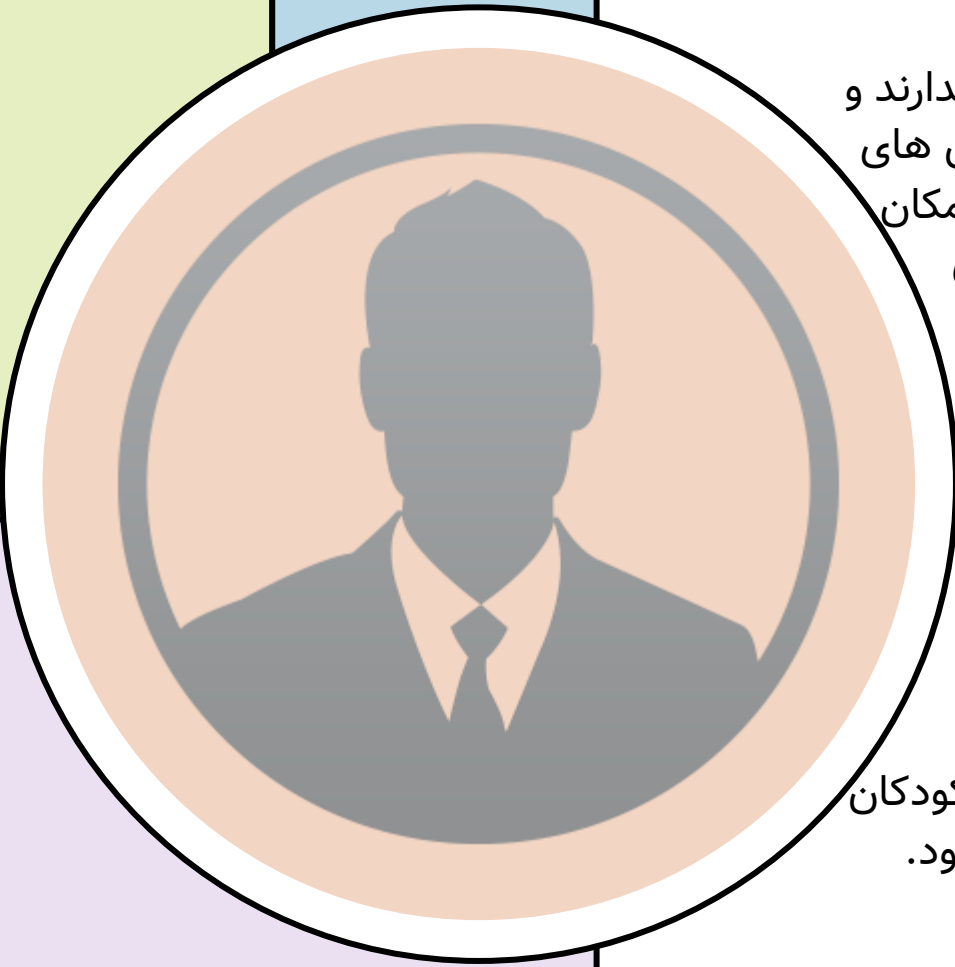
برای بسیاری از افراد این اتفاق افتاده که زمانی که ایمیلی فرستاده اند به دلیل این که احساسات در متن به درستی منتقل نشده دچار سوء تفاهم شده اند. در واقع شما هنگام نوشتن ایمیل لحن منحصر به فردی دارید که ممکن است خواننده متوجه لحن شما نشود. مثلاً خواننده روحیه منفی دارد و پیام شما را با لحن منفی میخواند. راه حلی که برای کمتر کردن این مشکلات ارائه شد استفاده از صدها شکلک ها بود. مثل :) و :)

البته در بسیاری از مواقع نیاز است که احساسات محدود شوند. مانند مذاکرات تجاری و اخبار

ابزار های تشخیص و بیان احساسات میتوانند احساسات درون یک ایمیل را بیشتر از شکلک ها منتقل کنند. مثلاً ساده شده ی حالت چهره ی شما هنگام نوشتن ایمیل ارسال شود یا از ریتم و فشار دست هنگام تایپ کردن احساسات شما تحلیل و ارسال شود. همچنین کامپیوتر میتواند احساساتی که از شما برداشت میشود را پس از نوشتن ایمیل به شما اطلاع دهد تا در صورتی که احساسات اشتباهی از ایمیل شما منتقل میشد آن را اصلاح کنید و همچنین کامپیوتر به شما کمک کند احساس درون ایمیلی که دریافت کرده اید را بهتر متوجه شوید.



Beyond Emoticons



حدود ۲۵ میلیون نفر در جهان مانند Stephen Hawking قدرت حرف زدن ندارند و میتوانند با کمک کامپیوتر ها صحبت کنند. مشکل این کامپیوتر ها و ماشین های تبدیل متن به گفتار و... این است که همه چیز را با لحن ثابت میگویند و امکان ابراز احساساتی مانند نگرانی را ندارند. Affective computing راه حل این مشکلات است. مثلاً هنگامی که شخصی در حال صحبت کردن است از دما و فشار خون متوجه خشم شود. و یا راه حلی بهتر! سرعت حرف زدن 180-250 کلمه بر دقیقه است. و سرعت تایپ یک تایپیست ۶۰-۵۰ کلمه بر دقیقه است. گاهی برای بیان احساسی نیازی به گفتن چیزی نیست. اگر affective computing نباشد فرد ناتوان مجبور به تایپ احساس خود میباشد ولی affective computer میتواند متوجه احساس مثلاً شادی شود و فوراً صدای خنده تولید کند.

یکی دیگر از کاربرد های تبدیل متن به گفتار خواندن متن برای نابینایان و کودکان است. اگر گفتار دارای احساسات باشد بسیار جذاب تر و قابل فهم تر میشود.

Helping Autistic People

یکی از مشخصه های این اختلال، مشکل در تشخیص معانی احساسات دیگران و ابراز احساسات است. یکی از راه های کمک به افراد اوتیستیک این است که از یک فرد آموزش دیده بخواهید که با آنها مکرراً موقعیت های مختلف را با آنها بررسی کند تا به آنها کمک کند یاد بگیرند که چگونه درک کنند و پاسخ دهند. با این حال، فرد آموزش دیده مستعد از دست دادن صبر در تکرار خسته کننده موقعیت های بی پایان است. ولی کامپیوتر دچار خستگی در اثر تکرار نمیشود. در آینده، کامپیوتر ها همچنین باید بتوانند عبارات احساسی یک کاربر اوتیستیک را تشخیص دهند تا در هنگام تلاش برای یادگیری مهارت هایی مانند همدلی، به او بازخورد بدهند. افراد اوتیستیک از یادگیری لذت می برند و می خواهند دیگران را راضی کنند. یک کامپیوتر می تواند به تلاش های مداوم آنها پاداش دهد.

کامپیوترهایی که affective نیستند از برخی جهات شبیه به افراد اوتیستیک هستند. افراد اوتیستیک توانایی های غیرعادی با استعدادی در زمینه های خاص دارند. مانند محاسبه سریع اعداد بزرگ، به خاطر سپردن لیست تلفن ها، خاطره مجموعه عظیمی از حقایق و چیزهای بی اهمیت. اما فاقد عقل سلیم و هوش هیجانی هستند (چیزی که بیشتر مردم بدون زحمت به دست می آورند). فرض کنید شما و یک دوست اوتیسمی برای یک بازی بیسبال بیرون می روید. زمانی که یک بازیکن ضربه بزرگی دریافت می کند و جمعیت برای تشویق می ایستند دوست شما هیچ هیجانی احساس نمی کند و نمی فهمد چرا مردم ایستاده اند. با این حال، او می تواند میانگین ضربات بازیکن، رکورد ضربه زدن در طول عمر او، تعداد صندلی های استادیوم و سایر حقایق را بخاطر بسپارد. توانایی دوست شما برای به خاطر سپردن اطلاعات بسیار عالی است، اما به نظر می رسد احساساتی که او را راهنمایی می کند تا تشخیص دهد کدام رفتار و اطلاعات مربوط به آن لحظه بیشتر است، وجود ندارد. کامپیوترهای غیر affective نیز به طور مشابه دچار این نقص هستند. آنها در یادآوری حقایق و اطلاعاتی که از نظر معنایی با کلمه کلیدی یا مفهوم لحظه مرتبط هستند عالی هستند، اما نمی توانند تعیین کنند که کدام یک با موقعیت مورد نظر مرتبط است.



Points for Courage

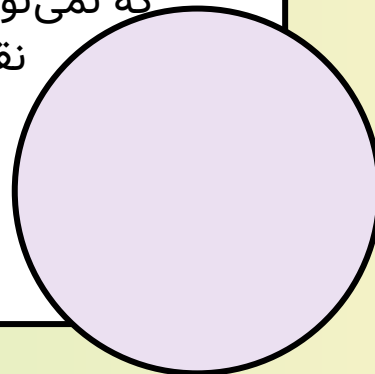
بازی های کامپیوتری روز به روز پیشرفت میکنند و به واقعیت نزدیک تر میشوند. رفتار ما در بازی های کامپیوتری میتواند با رفتار ما در واقعیت ارتباط داشته باشد. مثل میزان استرس و میزان شجاعت هنگام عبور از کنار سیاه چاله در بازی کامپیوتری.

همچنین بازی ای که بتواند عواطف شما را در حین بازی تشخیص دهد میتواند مثلا برای شجاعت در مرحله ی قبلی به شما جایزه بدهد.

Emotions in Learning

کنجکاوی و شیفتگی عامل بسیاری از "شروع یادگیری ها" است. با افزایش دشواری یادگیری، ممکن است فرد دچار سردرگمی، ناامیدی یا اضطراب شود. یادگیری ممکن است به دلیل احساسات منفی رها شود. اگر فردی موفق شود از این احساسات اجتناب کند در آخر به شادی و علاقه ی بیشتر و حس موفقیت دست میابد.

"یادگیری یک تجربه هیجانی اساسی است"
و در آینده سیستم های خود آموز قابلیت تشخیص عواطفی مانند کنجکاوی، شیفتگی، گیجی، سردرگمی، سرخوردگی، رضایت و اعتماد به نفس را خواهند داشت. کامپیوتر هایی که نمی توانند عواطف انسانی را تشخیص دهند، بهویژه در نقش هایی مانند معلم به شدت ناتوان هستند



“No Pain, No Gain”

در تمام فعالیت هایی که عملکرد ذهنی وجود دارد. علاوه بر این که affective computing در زندگی روزانه و عمل کاربرد دارد در کار های تئوری و ابزارهای کامپیوتری برای کمک به یادگیری نیز کاربرد دارد. یک استراتژی effective learning میتواند باعث کاهش سختی یادگیری شود.

احساسات یک عامل تعیین کننده است. منحنی کلاسیک معکوس L، عملکرد را به برانگیختگی وابسته میبیند.

عملکرد در هر زمانی که سوژه بی حال است و انگیزه ندارد و سوژه بیش از حد تحت فشار است، پایین است. عملکرد در حالت متوسط برانگیختگی بهترین است. یکی از مشکلات اندازه گیری برانگیختگی این است که از عوامل بسیاری تشکیل شده است.

امروزه در ورزش معیار هایی مانند ضربان قلب و... مهم هستند. و قاعده ی دقیقی بجز اندازه گیری برای تشخیص ان وجود ندارد. (مثلا نمیتوان گفت که اگر xدقیقه بدوید yکالری میسوزانید.) و wearable computerها به کمک آمده اند. این نیز مطرح است که هنگام ورزش فشار نباید زیاد یا کم باشد و منحنی کلاسیک معکوس Lدر اینجا نیز کاربرد دارد.

به نمودار های اسلاید بعد توجه کنید

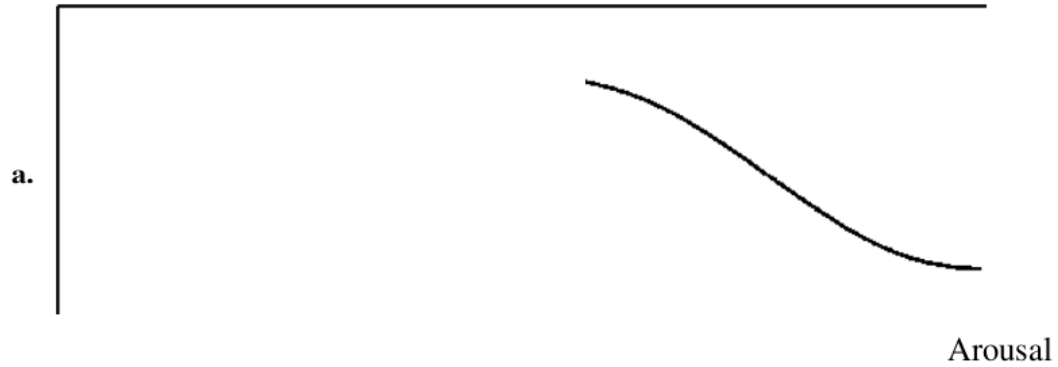


Figure 3.1
The classic Yerkes-Dodson curve. Performance is best when arousal is neither too low nor too high.

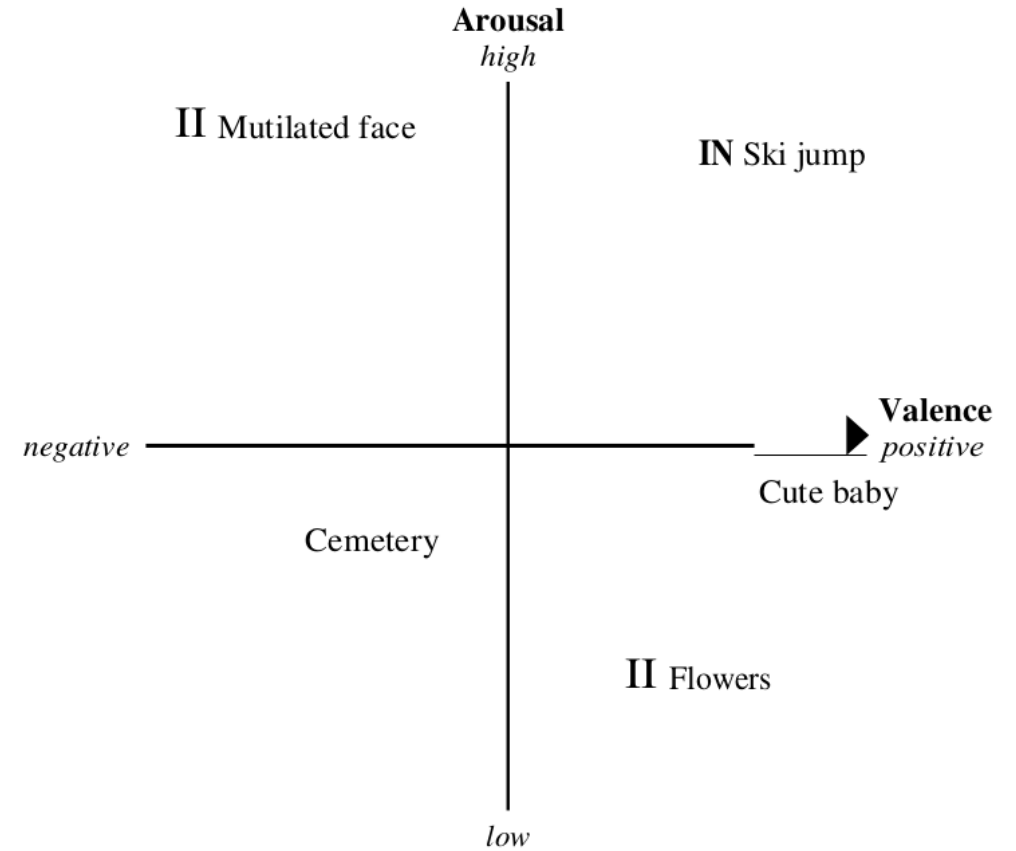


Figure 3.2
Pictures classified according to their arousal and valence, after the studies of Lang (1995).

Classroom Barometer

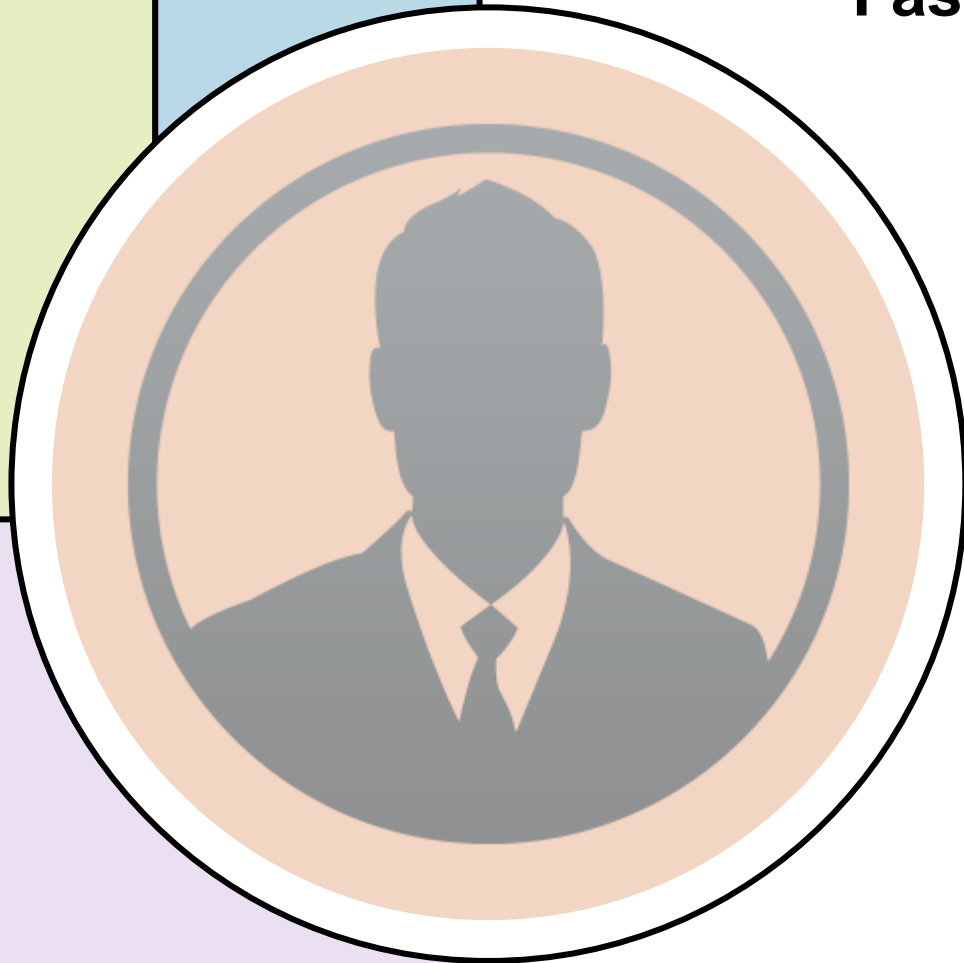
تشخیص احساسات توسط معلم میتواند در فرایند یادگیری بسیار موثر باشد. بسیاری اوقات دانش آموزان زمانی که متوجه درس نمیشوند اعلام نمیکنند. classroom barometer میتواند اعلام کند که مثلاً یکی از دانش آموزان (به صورت ناشناس) دچار سردرگمی شده است.

همچنین در کلاس ها و کنفرانس های پر جمعیت و یا آنلاین امکان تشخیص احساسات حاضرین توسط یک انسان عملاً ناممکن است. در اینجا نیز classroom barometer میتواند تشخیص احساسات را ممکن کند.

Music: Listening to What you Like

موسیقی میتوانند روی mood ما تاثیر بگذارند. مثلا موقعی که ناراحت هستیم ترجیح دهیم که یک موسیقی غمگین گوش دهیم. البته گاهی بین افراد اختلاف بر سر حس درون یک موسیقی وجود دارد. اما معمولا نظرات یکسان است. همچنین کودکان زیر ۶ سال نیز معنای عاطفی در موسیقی درک می کنند. Affective computer ها میتوانند map ای بر اساس سرعت، کلید و سایر ویژگی های موسیقی، بین موسیقی و احساسات درون آن بیابند. این کار به دسته بندی آهنگ ها و همچنین موسیقیدان ها کمک میکند. مردم دوست ندارند که هنگام انتخاب گزینه های زیادی داشته باشند و سر در گم شوند. از طرفی فاکتور هایی وجود دارد که میتواند باعث شود احساس متفاوتی از بقیه نسبت به یک موسیقی پیدا کنید. مثلا یک خاطره. پس بهتر است که میانه روی کنیم و کامپیوتر لیست محدودی از آهنگ هایی که تشخیص داده شما میپسندید را در اختیار شما قرار دهد.

"Fast Forward to the Interesting Part"



یکی دیگر از کاربرد ها در صنعت فیلمسازی است. مثلاً کامپیوتر شات های شبیه یک صحنه را پیدا کند. یا مثلاً یک فیلم طولانی را کوتاه کند. به طوری که صحنه های مهم و احساسی حذف نشوند.

امروزه کامپیوتر هایی وجود دارند که از description ای که انسان برای تصاویر می نویسد یاد میگیرد و دیگر نیاز نیست که انسان برای تمام تصاویر این کار تکراری را انجام دهد. (image classification).

Agents that Learn your Preferences

یک روزنامه شخصی که مطالب جذاب برای شما را شامل میشود یک ایده خوب برای صرفه جویی در زمان است. با این حال، تعداد کمی از مردم می توانند واقعا همه ترجیحات خود را فهرست کنند. ممکن است تا زمانی که چیزی را نبینید ندانید که به آن علاقه دارید. یادگیری ترجیحات یک فرد معمولا مستلزم مشاهده آنچه که در یک دوره زمانی طولانی انتخاب می کند است. آیا او هنگام خواندن مقاله های فردی زیاد لبخند می زند؟ آیا او همیشه از بخش ورزش می گذرد مگر اینکه تصویر بزرگی از یک ژیمناست در صفحه اول وجود داشته باشد؟ ما ترجیحات افراد را نه تنها با گوش دادن به آنها، بلکه با تماشای بیان و رفتار آنها می آموزیم. البته برای این که کامپیوتر بتواند علایق شما را بیاموزد نیاز است که خود شما به آن دسترسی بیشتری بدهید تا منابع بیشتری برای آموزش داشته باشد.

ماشین میتواند آموزش ببیند که علاوه بر روزنامه ی شخصی در خرید لباس و کتاب و... با محدود کردن گزینه ها به شما کمک کند

Learning when to Interrupt

فکر کردن به چنین سیستم هایی آسان است، اما تولید آنها سخت است. دو تا از مهم ترین مشکلات این است که (1) کامپیوترها عقل سلیم ندارند، و (2) آنها یادگیرندگان خوبی نیستند. مثلاً فرض کنید که تلفن زمان در حال زنگ خوردن است. سیستم با توجه به اهمیت کسی که تماس میگیرد و زمان تماس (مثلاً هنگام خواب یا ساعت کاری) تصمیم میگیرد که آلارم بزند یا نه. مثلاً لپتاپی که شارژش تمام می شود ممکن است اعلام کند "باتری این لپتاپ عرض 30 دقیقه تمام می شوند. لطفاً بگویید "شنیده ام"" و اگر پاسخی دریافت نکند، با صدای بلندتر پیام خود را تکرار کند. یا مثلاً زمانی که مشغول کار هستید ولی ناخواسته در فکر فرو میروید کامپیوتر از طریق EEG تشخیص بدهد و شما را آگاه کند.

چنین تصمیمی هایی گاهی حتی برای انسان نیز سخت است. مثلاً فرض کنید که شما پیامی شب هنگام به دستتان میرسد. اگر آن را شب به ریاستان اعلام کنید ممکن است خوشحال شود که خبر مهم را سریع به او رسانده اید ولی اگر خبر به اندازه ی کافی مهم نباشد احتمالاً عصبانی میشود. پس باید قبل از رساندن پیام به رئیس از خود بپرسید آیا این اطلاعات اکنون به آنها کمک می کند؟ تاثیر احتمالی آن چیست؟ مثلاً اگر من جلسه ی مهم رئیس را قطع کنم بهتر است یا نه؟ واکنش رئیس در گذشته با وقفه های مشابه چگونه بوده است؟ و...

Small Talk

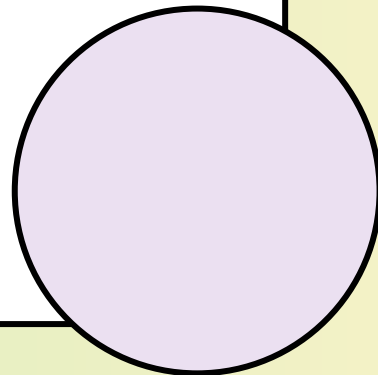
زمانی که شما به همکار خود سلام میکنید مفهوم "سلام" اهمیت چندانی ندارد. بلکه لحن شماست که همکار شما به آن توجه میکند. و مثلاً ممکن است به این نتیجه برسد که خسته هستید و برایتان قهوه درست کند.

رایانه‌ای که ما هر روز با آن در تعامل هستیم، می‌تواند همین فرصت را داشته باشد، شاید از طریق یک «صبح بخیر» به جای استفاده از «نام ورود»: «کامپیوتر بتواند کمک بیشتری به شما بکند مثلاً ممکن است پیامی به دستگاه قهوه سازتان ارسال کند تا روشن شود. یا ممکن است ایمیل هایی را که خواندن آنها را به تعویق انداخته‌اید انتخاب کند.

صداهاى مصنوعى اگر حاوى احساس باشند خيلى بهتر است. اگر لحن اعلام شماره ی پرواز در فرودگاه با لحن اعلام آتش سوزى در فرودگاه يکى باشد ممکن توجه برخى افراد جلب نشود و جانشان به خطر بيوفتد

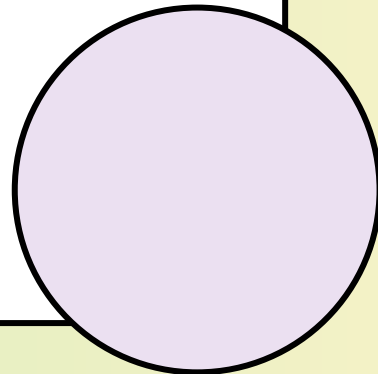
Animated Agent Faces

در آزمایشی افراد به دو گروه تقسیم شدند و بازی پوکر با کامپیوتر انجام دادند. در بازی گروه اول حریف کامپیوتری ۱۰ نوع احساس را با تصویرش میتواند بیان کند و در بازی گروه دوم حریف کامپیوتری صورت نداشت. استراتژی حریف کامپیوتری و درجه ی سختی در هر دو گروه برابر بود اما پس از اتمام بازی تمایل افراد گروه اول برای ادامه ی بازی بیشتر بود.



Film / Video

فیلم ها یکی از روش های بر انگیزتن احساسات است. و از جمع اوری این واکنش ها میتوان در یادگیری کامپیوتر ها و همچنین آزمایش های روانشناختی استفاده کرد. علاوه بر این به خود صنعت فیلم سازی نیز میتواند کمک کند. مثلا پیشبینی کند که نور صحنه چطور باشد که احساسی بهتر به مخاطب انتقال دهد.



Sensitive Toys

یک virtual pet که در ژاپن به مد تبدیل شده که نمی تواند احساسات را تشخیص دهد، اما می تواند آنها را بیان کند. صاحب آن باید به این اسباب بازی غذا بدهد، نظافت کند و با آن بازی کند، در غیر این صورت می میرد. و هنگامی که با آن بازی میکند خوشحال میشود. اسباب بازی های این چینی میتوانند تاثیر مثبت بر سلامت روانی مردم داشته باشند.

