

کتابخانه

گوگل دیوانه‌ی پیلار کلاستر توست!

چگونه می‌توانیم خط اینترنت
ثابت خانگی (ADSL/VDSL) را
نویزگیری و نویزشناسی کنیم؟

9...

گیلانو

من همانند یک کودک سریعاً خسته و بی‌حوصله می‌شوم و تنها کامپیوتر می‌تواند هیجان را به رگ‌های من تزریق کند. این دو ویژگی از جمله خصایص برجسته‌ی من محسوب می‌شوند.

مارک زاکربرگ

ماهنامه علمی دانشجویی - سال چهارم - شماره چهل و پنجم - ۲۹ اردیبهشت ۱۴۰۴

صاحب امتیاز: انجمن علمی مهندسی کامپیوتر دانشگاه آزاد اسلامی واحد لاهیجان

مدیر مسئول: سورنا کریمی سلیمی

سردبیر: ریحانه محمدپور

ویراستار: فرهاد فخری

طراحی جلد و صفحه‌آرایی: معصومه چنانهن

هیأت تحریریه:

نگین صفرپور، امیرحسین شبرنگ، وفا رسولی املشی، فاطمه متشرعی، حجت آزادروش

فهرست

۴

خودروهای خودران؛ آینده‌ی حمل‌ونقل هوشمند



۸

گوگل دیوانه‌ی پیلار کلاستر توست!



۱۴

مدل‌های ارتباطی در شبکه: OSI و TCP/IP



۱۶

چگونه می‌توانیم خط اینترنت ثابت خانگی را نویزگیری و نویزشناسی کنیم؟



۲۲

انرژی در حرکت؛ لباس‌هایی که برق تولید می‌کنند!





۲- سطح یک: در سطح یک خودرو قادر است اعمالی مانند کنترل سرعت یا حرکت بین خطوط را انجام دهد اما نه به‌طور همزمان.

۳- سطح دو: در این سطح خودرو می‌تواند همزمان سرعت و فرمان را کنترل کند اما راننده باید در هر لحظه آماده‌ی مداخله باشد.

۴- سطح سه: خودرو می‌تواند در برخی شرایط خاص «مثل ترافیک یا جاده‌های مشخص» به‌طور خودکار حرکت کند، اما راننده باید در مواقع خاص آماده‌ی مداخله باشد. خودرو در این سطح قادر است برخی از وظایف رانندگی را بدون نیاز به دخالت انسان انجام دهد.

۵- سطح چهار: خودرو می‌تواند بدون نیاز به دخالت راننده در شرایط خاص «مثل جاده‌های مشخص یا شرایط خاص محیطی» به‌طور کامل خودران باشد؛ اما در شرایط پیچیده‌تر ممکن است نیاز به دخالت انسان باشد.

۶- سطح پنج: در این سطح، خودرو کاملاً خودران است و قادر است در تمام شرایط محیطی و بدون نیاز به دخالت انسان حرکت کند. راننده به‌طور کامل حذف می‌شود و خودرو هیچ نیازی به مداخله‌ی انسانی ندارد.

فناوری‌های به‌کاررفته در خودروهای خودران

فناوری‌های استفاده‌شده در خودروهای خودران شامل سخت‌افزارهایی است که وظیفه‌ی دریافت داده از محیط پیرامون خودرو را دارد. این سخت‌افزارها عبارت‌اند از:

در سال‌های اخیر، فناوری خودروهای خودران (Self-Driving Car) به یکی از مهم‌ترین تحولات در صنعت خودروسازی و هوش مصنوعی تبدیل شده‌است. این فناوری نوظهور که از تلفیق چندین حوزه‌ی پیشرفته همچون هوش مصنوعی، بینایی ماشین، رباتیک و مهندسی مکانیک پدید آمده، به‌دنبال ایمنی و کاهش خطاهای انسانی در رانندگی در سطح جهان است. این خودروها با اتکا به سیستم‌های هوشمند، توانایی هدایت، توقف، تغییر مسیر و حتی تصمیم‌گیری در شرایط پیچیده جاده‌ای را بدون دخالت مستقیم انسان دارند.

تاریخچه‌ی خودروهای خودران

ایده‌ی خودروهای خودران برای نخستین بار در دهه‌ی ۱۹۲۰ میلادی مطرح شد، و تلاش‌های جدی برای تحقق آن از دهه‌ی ۱۹۸۰ با همکاری شرکت مرسدس و برخی دانشگاه‌ها آغاز گردید؛ اما شکل‌گیری واقعی خودروهای خودران به اوایل دهه‌ی ۲۰۱۰ بازمی‌گردد، زمانی که شرکت‌هایی مانند گوگل، تسلا و آئودی به‌طور جدی وارد این عرصه شدند. پروژه‌ی Waymo «زیرمجموعه‌ی گوگل» یکی از نخستین پروژه‌هایی بود که خودروهای خودران را در سطح شهری آزمایش کرد. در سال‌های اخیر، شرکت‌های بزرگی از جمله Nvidia، BMW و Mercedes-Benz و حتی برخی شرکت‌های فناوری چینی مانند Baidu و Huawei نیز به این رقابت پیوسته‌اند.

انواع خودروهای خودران

خودروهای خودران براساس سطح خودران بودن به ۶ سطح دسته‌بندی می‌شوند.

۱- سطح صفر: خودرو هیچ سیستم خودران ندارد و تمام وظایف رانندگی به‌طور کامل بر عهده‌ی راننده است.

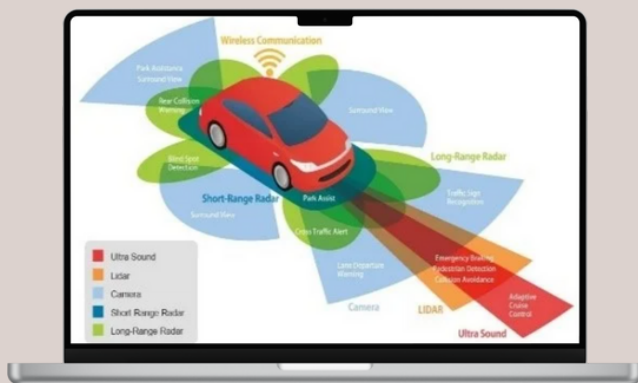
۱- دوربین‌ها (Cameras): دوربین‌ها یکی از اصلی‌ترین ابزارهای بینایی در خودروهای خودران هستند. این دوربین‌ها معمولاً در چند نقطه از بدنه‌ی خودرو نصب می‌شوند تا زاویه‌ی دید کامل‌تری فراهم کنند. دوربین جلویی، نقش مهمی در تشخیص علائم راهنمایی، چراغ‌های راهنمایی، خطوط جاده و خودروهای جلویی دارد. دوربین‌های کناری نیز به شناسایی عابران پیاده، دوچرخه‌سواران و نقاط کور کمک می‌کنند. تعداد دوربین‌ها در خودروهای مختلف متغیر است. برای مثال شرکت تسلا در خودروهای اخیر خود از ۸ دوربین در نقاط مختلف استفاده کرد که قابلیت دید ۳۶۰ درجه را فراهم می‌کند.

۲- لیدار (LiDAR): لیدار یک حسگر بسیار دقیق است که با ارسال هزاران پالس لیزری در ثانیه، فاصله‌ی اجسام اطراف خودرو را محاسبه می‌کند. نتیجه‌ی این فرایند، یک نقشه‌ی سه‌بعدی دقیق از محیط اطراف خودرو است که حتی شامل شکل و اندازه‌ی اشیاء هم می‌شود. لیدار به‌دلیل دقت بالایش، برای تشخیص اشیایی مانند پیاده‌رو، جدول، درخت یا حتی تابلوهای باریک بسیار مفید است. البته یکی از چالش‌های لیدار، هزینه‌ی بالای آن است، هرچند در سال‌های اخیر فناوری‌های ارزان‌تری نیز عرضه شده‌اند.

۳- رادار (Radar): رادار با ارسال امواج رادیویی کار می‌کند و بازتاب این امواج از اشیاء را اندازه‌گیری می‌کند. از این حسگر بیشتر برای شناسایی اشیای متحرک مانند خودروهای دیگر یا موتورسیکلت‌ها استفاده می‌شود. یکی از مهم‌ترین مزایای رادار، عملکرد آن در شرایط آب‌وهوایی نامناسب است؛ یعنی حتی در باران، مه یا تاریکی هم می‌تواند اطلاعات دقیقی از محیط بدهد. رادار معمولاً در جلوی خودرو و گاهی در پشت آن نصب می‌شود.

۴- سنسورهای اولتراسونیک (Ultrasonic Sensors): این حسگرها در قسمت‌های پایین خودرو، معمولاً در سپر جلو و عقب نصب می‌شوند. آن‌ها با ارسال امواج صوتی و دریافت بازتاب آن‌ها، فاصله‌ی خودرو تا موانع نزدیک را تشخیص می‌دهند. از آنجایی که این سنسورها برد کوتاهی دارند، بیشتر در سرعت‌های پایین و در موقعیت‌هایی مانند پارک دوبل یا حرکت در مکان‌های تنگ مورد استفاده قرار می‌گیرند. این حسگرها به‌خاطر هزینه‌ی کم و نصب آسان، تقریباً در همه‌ی خودروهای خودران و حتی خودروهای معمولی دیده می‌شوند.

۵- سیستم موقعیت‌یاب دقیق (GPS/RTK-GPS): برای اینکه خودرو بتواند مکان دقیق خود را روی نقشه شناسایی کند، از GPS پیشرفته استفاده می‌شود. در خودروهای خودران، معمولاً نسخه‌ای از GPS به نام RTK-GPS (Real-Time Kinematic GPS) به کار می‌رود که با دقتی در حد چند سانتی‌متر، موقعیت خودرو را مشخص می‌کند. این دقت بالا برای تطابق با نقشه‌های HD و مسیریابی دقیق بسیار حیاتی است، مخصوصاً در تقاطع‌ها یا هنگام تغییر لاین.



مراحل پردازش داده و تصمیم‌گیری

هدف از ساخت خودروهای خودران ایجاد خودروهایی است که مانند انسان قابلیت دیدن، تصمیم‌گیری و عمل کردن را داشته باشد. برای اینکه یک خودرو این قابلیت را داشته باشد باید بتواند پس از دریافت اطلاعات توسط سخت‌افزارهای موجود مراحل زیر را طی کند:

۱- درک محیط (Perception): هدف این مرحله، درک محیط اطراف خودرو و شناسایی دقیق اشیای موجود در آن است. در این بخش، داده‌ها و تصاویر دریافتی از سنسورهای مختلف (مانند دوربین، لیدار و رادار) با یکدیگر ترکیب می‌شوند تا نمایی دقیق و هماهنگ از محیط اطراف خودرو ایجاد شود. سپس این داده‌ها تحلیل می‌شوند و با استفاده از تکنیک‌هایی مانند تشخیص اشیاء (Object Detection)، بخش‌بندی معنایی تصویر (Semantic Segmentation)، و ردیابی اشیاء (Object Tracking) بررسی می‌گردند. در نتیجه‌ی این پردازش‌ها، تمامی اجسام اطراف خودرو از جمله پیاده‌رو، تابلوها، خطوط خیابان و سایر وسایل نقلیه قابل شناسایی خواهند بود.

۲- موقعیت‌یابی (Localization): در این مرحله، خودرو باید موقعیت دقیق خود را بر روی نقشه‌ی شبیه‌سازی شده پیدا کند. برای این منظور، داده‌های GPS، شتاب‌سنج‌ها (IMU)، لیدار و دوربین‌ها با نقشه‌های HD ترکیب می‌شوند. این اطلاعات توسط الگوریتم‌هایی مانند SLAM (Simultaneous Localization and Mapping) یا تطبیق ویژگی‌های محیطی با نقشه‌های از پیش تهیه شده پردازش می‌شوند تا خودرو بتواند موقعیت دقیق خود را در جاده یا تقاطع شناسایی کند. موقعیت‌یابی دقیق در این مرحله از آن جهت حائز اهمیت است که حتی خطای چند سانتی‌متری نیز می‌تواند منجر به انحراف از مسیر یا بروز تصادف شود.

۳- برنامه‌ریزی مسیر (Path Planning): در این بخش، خودرو باید تصمیم‌گیری کند که از چه مسیری برای رسیدن به مقصد خود استفاده کند، به گونه‌ای که از موانع عبور کرده و قوانین راهنمایی و رانندگی را رعایت کند. مسیر حرکت به صورت لحظه‌ای و پویا طراحی می‌شود، به طوری که اگر موانع جدیدی ظاهر شوند یا چراغ‌های راهنمایی تغییر کنند، مسیر مجدداً بازطراحی می‌شود. فرایند برنامه‌ریزی مسیر شامل تصمیم‌گیری کلی برای انتخاب جاده «برنامه‌ریزی سطح بالا» و مسیر دقیق حرکت در بین خطوط «برنامه‌ریزی سطح پایین» می‌باشد. سیستم باید رفتاری طبیعی، ایمن و قابل پیش‌بینی از خود نشان دهد، مانند توقف به موقع در پشت چراغ قرمز.

۵- کنترل (Control): آخرین مرحله، اجرای تصمیمات است. در این بخش، خودرو سیگنال‌هایی تولید می‌کند تا اجزای مختلف مانند فرمان، ترمز و گاز را کنترل کند. این سیگنال‌ها بر اساس داده‌های مسیر طراحی شده، موقعیت لحظه‌ای خودرو و وضعیت جاده تولید می‌شوند. الگوریتم‌های کنترلی مانند PID (Proportional-Integral-Derivative) یا MPC (Model Predictive Control) به خودرو کمک می‌کنند تا به صورت روان و دقیق حرکت کند. به عنوان مثال، در پیچ‌ها سرعت خودرو به طور مناسب تنظیم می‌شود یا در صورت نیاز به ترمز سریع، خودرو به طور کنترل شده متوقف می‌گردد.

وضعیت فعلی خودروهای خودران

در حال حاضر، اکثر خودروهای موجود در بازار در سطح ۱ و ۲ قرار دارند که صرفاً از سیستم‌های کمکی راننده استفاده می‌کنند. برخی شرکت‌ها مانند Waymo و Tesla خودروهایی با سطح ۳ و ۴ را در محیط‌های محدود آزمایش کرده‌اند. با این حال، خودروهای سطح ۵ که به طور کامل خودران هستند، هنوز در مرحله‌ی توسعه و آزمایش قرار دارند و وارد بازار نشده‌اند.

مزایای و معایب خودروهای خودران

الف) مزایا:

- ۱- افزایش ایمنی: کاهش خطاهای انسانی که عامل اصلی بیشتر تصادفات جاده‌ای هستند.
- ۲- کاهش ترافیک و مصرف سوخت: بهینه‌سازی مسیرها و رانندگی هوشمند می‌تواند باعث روان‌تر شدن ترافیک و کاهش مصرف انرژی شود.
- ۳- دسترسی برای همه: افراد سالمند یا ناتوان جسمی نیز می‌توانند به‌طور مستقل سفر کنند.

ب) معایب:

- ۱- مسائل اخلاقی و حقوقی: تصمیم‌گیری خودرو در موقعیت‌های بحرانی، تعیین مسئولیت در تصادفات.
- ۲- نیاز به زیرساخت‌های مناسب: جاده‌های هوشمند، اینترنت پایدار، علائم قابل خواندن توسط ماشین‌ها.
- ۳- امنیت سایبری: خطر هک شدن سیستم‌های کنترل خودرو.
- ۴- هزینه‌ی بالا: توسعه، نگهداری و تجهیزات حسگری و محاسباتی گران‌قیمت.

نتیجه‌گیری

خودروهای خودران بدون شک یکی از مهم‌ترین پیشرفت‌های فناوری در حوزه‌ی حمل‌ونقل هستند. آن‌ها پتانسیل بالایی برای ارتقای ایمنی، بهبود کیفیت زندگی و تحول سیستم‌های ترافیکی دارند. با این حال، چالش‌های فنی، قانونی و اخلاقی هنوز به‌طور کامل برطرف نشده‌اند. آینده‌ی این فناوری روشن است؛ اما برای دستیابی به خودروهای کاملاً خودران، نیاز به زمان، زیرساخت مناسب و همکاری بین صنعت، دولت و جامعه وجود دارد.



پیلار کلاستر چیست؟

پیلار کلاستر (Pillar Cluster) یک استراتژی کلیدی در سئو است که به بهبود ساختار و سازمان‌دهی مطالب وبسایت کمک می‌کند. در این روش، یک محتوای جامع و اصلی یا پیلار به عنوان محور مرکزی قرار می‌گیرد و مطالب جزئی‌تر یا خوشه‌ای «کلاسترها» به صورت موضوعات مکمل و مرتبط به آن پیوند داده می‌شوند. این رویکرد به جست‌وجوگرها کمک می‌کند تا سایت شما را به عنوان منبع معتبر و جامع در زمینه‌های خاص شناسایی کنند.

با پیشرفت و پیچیده‌تر شدن الگوریتم‌های گوگل، که تمرکز بیشتری روی ساختار محتوا و تجربه‌ی کاربری دارند، اهمیت سازمان‌دهی بهینه‌ی اطلاعات در وبسایت‌ها بیش از پیش نمایان شده‌است. استراتژی پیلار کلاستر دقیقاً به همین منظور طراحی شده‌است تا:

۱- محتوای مرتبط و مشابه را به صورت مؤثری به هم مرتبط کند و امکان درک عمیق‌تر و جامع‌تر از موضوعات مختلف را برای کاربران فراهم سازد.

۲- فرایند لینک‌سازی داخلی را به نحوی بهبود دهد که صفحات وبسایت بهتر و سریع‌تر توسط موتورهای جست‌وجو ایندکس شوند.

۳- تجربه‌ی کاربری را به شدت ارتقا دهد، به طوری که کاربران را به جست‌وجوی بیشتر و مرور صفحات مرتبط و مفید ترغیب کند، در نتیجه زمان ماندگاری در سایت افزایش یابد.

در دنیای دیجیتال امروز، جایی که رقابت برای جلب توجه مخاطبان و کسب جایگاه برتر در موتورهای جست‌وجو روز به روز شدیدتر می‌شود، سازمان‌دهی هوشمندانه‌ی محتوا به یکی از مهم‌ترین عوامل موفقیت وبسایت‌ها تبدیل شده‌است. استراتژی پیلار کلاستر، به عنوان یک رویکرد نوین و کارآمد، راهکاری جامع برای بهبود سئو، افزایش تعامل کاربران و جلب اعتماد مخاطبان ارائه می‌دهد. این روش با ایجاد یک ساختار منظم و هدفمند، محتوای وبسایت را به گونه‌ای سازمان‌دهی می‌کند که هم برای موتورهای جست‌وجو قابل‌فهم‌تر باشد و هم تجربه‌ای یکپارچه و ارزشمند برای کاربران فراهم کند.

در این مقاله، ما به بررسی ابعاد مختلف استراتژی پیلار کلاستر می‌پردازیم. ابتدا، مفهوم و اهمیت پیلار کلاستر را توضیح می‌دهیم و نشان می‌دهیم چگونه این رویکرد به وبسایت‌ها کمک می‌کند تا به منبعی معتبر در حوزه‌ی خود تبدیل شوند. سپس، اجزای اصلی این استراتژی شامل محتوای پیلار، محتوای کلاستر و لینک‌های داخلی را به تفصیل معرفی می‌کنیم. در ادامه، انواع مختلف مدل‌های پیلار کلاستر «استاندارد، برجسته و موضوعی» را بررسی کرده و با مثال‌هایی کاربردی، کاربرد هر یک را نشان می‌دهیم. در نهایت، مزایای این استراتژی، از جمله ارتقای رتبه‌بندی در موتورهای جست‌وجو، بهبود تجربه‌ی کاربری، جلب اعتماد مخاطبان، سازمان‌دهی بهتر محتوا، تولید محتوای تخصصی، افزایش زمان حضور کاربران در سایت و بهبود نرخ تبدیل را به طور جامع تحلیل خواهیم کرد. هدف این مقاله، ارائه‌ی دیدگاهی کامل و عملی برای پیاده‌سازی موفق پیلار کلاستر در راستای دستیابی به موفقیت دیجیتال است.

پیلار کلاستر از چه بخش‌هایی تشکیل می‌شود؟

ساختار پیلار کلاستر از سه بخش اصلی تشکیل شده‌است که هر یک نقشی اساسی در بهینه‌سازی محتوا، تجربه‌ی کاربری و سئو دارند. این سه بخش عبارت‌اند از: محتوای پیلار (Pillar Content)، محتوای کلاستر (Cluster Content) و لینک‌های داخلی (Internal Links).

۱- محتوای پیلار (Pillar Content)

محتوای پیلار، مقاله‌ی اصلی است که موضوعی گسترده و کلی را به‌طور سطحی و جامع پوشش می‌دهد. این بخش به‌عنوان پایه یا ستون اصلی در استراتژی پیلار کلاستر عمل می‌کند و به‌طور خلاصه مباحث مختلفی را که به یک حوزه‌ی خاص مربوط می‌شوند معرفی می‌کند؛ بدون اینکه به جزئیات پیچیده وارد شود. محتوای پیلار به کاربران کمک می‌کند تا با یک نگاه کلی و روشن به مفهوم و اجزای مختلف موضوع پی ببرند.

برای مثال، فرض کنید مقاله‌ای با عنوان «راهنمای کامل تغذیه‌ی سالم» نوشته‌اید. در این مقاله، به‌طور کلی به موضوعاتی مانند فواید میوه‌ها و سبزیجات، نقش پروتئین‌ها در بدن، رژیم‌های غذایی مختلف و اهمیت آب در بدن اشاره می‌شود. این مقاله یک نمای کلی از تغذیه‌ی سالم است، اما به‌طور عمیق وارد هر یک از این موضوعات نمی‌شود.

۲- محتوای کلاستر (Cluster Content)

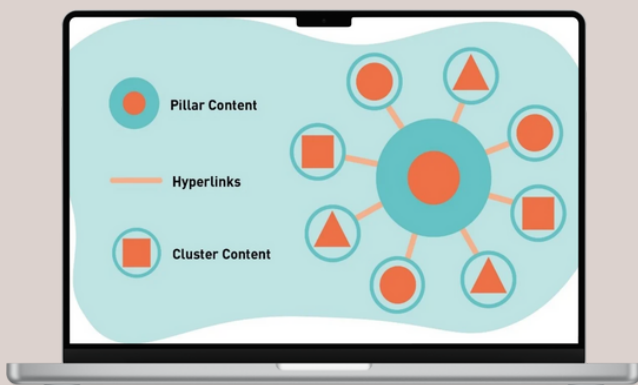
محتوای کلاستر، مقالاتی هستند که به یکی از جنبه‌های مطرح‌شده در محتوای پیلار به‌طور تخصصی‌تر و عمیق‌تر می‌پردازند. این مقالات می‌توانند به‌صورت جداگانه هر یک از موضوعات فرعی را بررسی کرده و اطلاعات دقیق‌تر و جزئی‌تری ارائه دهند. هدف از این مقالات، ارائه‌ی محتوای خاص و آموزشی است که کاربران را ترغیب به خواندن بیشتر و یادگیری عمیق‌تر می‌کند.

در مثال قبلی، اگر مقاله‌ی پیلار شما به تغذیه‌ی سالم اشاره کرده، مقالات کلاستر می‌توانند به‌طور تخصصی به مباحثی مانند «فواید رژیم کتوژنیک برای کاهش وزن»، «نقش ویتامین D در سلامت استخوان‌ها» یا «چگونه رژیم غذایی خود را برای تقویت سیستم ایمنی بهینه کنیم؟» پرداخته و به‌طور مفصل اطلاعاتی راجع به هر یک از این موارد ارائه دهند. این مقالات به موضوعات مرتبط با پیلار لینک می‌دهند و از این طریق، ساختار محتوای سایت به‌طور مؤثری سازمان‌دهی می‌شود.

۳- لینک‌های داخلی (Internal Links)

لینک‌های داخلی، عامل حیاتی دیگری در استراتژی پیلار کلاستر هستند. این لینک‌ها به‌طور مستقیم بین محتوای پیلار و مقالات کلاستر ارتباط برقرار می‌کنند و کاربران را به جست‌وجوی بیشتر و مرور دیگر مطالب مرتبط هدایت می‌کنند. این روش باعث می‌شود که موتورهای جست‌وجو، سایت شما را به‌عنوان یک منبع معتبر و جامع در موضوعات خاص شناسایی کنند.

به‌عنوان مثال، در مقاله‌ی پیلار «راهنمای کامل تغذیه‌ی سالم»، می‌توانید به مقالات کلاستر مانند «نکات رژیم کتوژنیک» یا «راه‌های افزایش مصرف سبزیجات در روز» لینک دهید. این لینک‌ها باعث می‌شوند که کاربر برای دسترسی به اطلاعات بیشتر، بر روی لینک‌ها کلیک کند و این امر نه‌تنها تجربه‌ی کاربری را بهبود می‌بخشد بلکه به‌طور مؤثری به افزایش رتبه‌بندی صفحات شما در موتورهای جست‌وجو نیز کمک می‌کند.



انواع محتوای پیلار کلاستر

استراتژی پیلار کلاستر یکی از مؤثرترین روش‌ها برای سازمان‌دهی محتوا، بهبود سئو و ارائه‌ی تجربه‌ای یکپارچه به کاربران است. این رویکرد با ایجاد یک صفحه‌ی مرکزی «پیلار» و محتوای مرتبط «کلاستر» به کسب‌وکارها کمک می‌کند تا هم در موتورهای جست‌وجو بهتر دیده شوند و هم نیازهای مخاطبان را به‌صورت جامع برآورده کنند. در ادامه به سه مدل اصلی پیلار کلاستر اشاره شده‌است.

۱- مدل پیلار کلاستر استاندارد

این مدل، رایج‌ترین نوع پیلار کلاستر است که بر سادگی و ساختار منظم تمرکز دارد. در این رویکرد، یک صفحه‌ی پیلار به‌عنوان محور اصلی، موضوعی گسترده را به‌صورت کلی معرفی می‌کند و سپس به صفحات کلاستر لینک می‌دهد که هر یک به جنبه‌ای خاص از موضوع می‌پردازند. این ساختار برای کاربرانی که به دنبال اطلاعات جامع و در عین حال جزئی هستند، بسیار مناسب است.

ویژگی‌های کلیدی:

الف) صفحه‌ی پیلار: مروری کلی و جذاب از موضوع ارائه می‌دهد.

ب) محتوای کلاستر: به موضوعات فرعی و تخصصی‌تر می‌پردازد.

پ) لینک‌دهی داخلی: ارتباط منسجم بین پیلار و کلاسترها برای بهبود تجربه‌ی کاربری و سئو.

ت) کاربرد: مناسب برای وب‌سایت‌هایی که می‌خواهند موضوعات گسترده را به‌صورت منظم پوشش دهند.

برای مثال، فرض کنید یک وب‌سایت آموزشی بخواهد موضوع «یادگیری زبان انگلیسی» را پوشش دهد. صفحه‌ی پیلار می‌تواند «راهنمای کامل یادگیری زبان انگلیسی» باشد که شامل نکات کلی، روش‌ها و منابع است. صفحات کلاستر ممکن است شامل موارد زیر باشند:

الف) تکنیک‌های تقویت مهارت شنیداری در زبان انگلیسی
ب) بهترین اپلیکیشن‌ها برای یادگیری واژگان انگلیسی
ج) چگونه در مکالمه‌ی انگلیسی روان صحبت کنیم؟

۲- مدل پیلار کلاستر برجسته (Skyscraper)

مدل برجسته یا اسکای‌اسکرپر برای رقابت در فضای دیجیتال طراحی شده‌است. در این مدل، صفحه‌ی پیلار به‌عنوان یک منبع جامع و بی‌رقیب عمل می‌کند که نه تنها تمام جنبه‌های یک موضوع را پوشش می‌دهد، بلکه از نظر کیفیت و عمق محتوا از رقبا پیشی می‌گیرد. هدف این مدل، جذب توجه مخاطبان و کسب لینک‌های خارجی «بک‌لینک» است.

ویژگی‌های کلیدی:

الف) صفحه‌ی پیلار: بسیار جامع، به‌روز و با جزئیات فراوان.
ب) محتوای کلاستر: به جنبه‌های خاص و عمیق‌تر موضوع می‌پردازد و به پیلار لینک می‌شود.

پ) تمرکز بر ارزش‌افزوده: ارائه‌ی اطلاعاتی که در منابع دیگر کمتر یافت می‌شود.

ت) کاربرد: ایده‌آل برای موضوعاتی که رقابت بالایی دارند و نیاز به تمایز دارند.

برای مثال، تصور کنید یک وب‌سایت در حوزه‌ی سلامت و تناسب اندام بخواهد در موضوع «کاهش وزن پایدار» فعالیت کند. صفحه‌ی پیلار می‌تواند «راهنمای جامع کاهش وزن پایدار: از تغذیه تا ورزش» باشد که تمام جنبه‌های علمی و عملی را پوشش می‌دهد. صفحات کلاستر ممکن است شامل موارد زیر باشند:

الف) رژیم‌های غذایی کم‌کربوهیدرات: مزایا و معایب

ب) بهترین تمرینات هوازی برای چربی‌سوزی

پ) نقش خواب در مدیریت وزن و سلامت

۳- مدل پیلار کلاستر موضوعی

این مدل برای وبسایت‌هایی با حجم محتوای بالا و تنوع موضوعی مناسب است. در اینجا، صفحه‌ی پیلار به عنوان یک مرکز اصلی برای یک دسته‌بندی خاص عمل می‌کند و صفحات کلاستر به زیرموضوعات مرتبط با آن دسته‌بندی می‌پردازند. این ساختار به‌ویژه برای سایت‌های بزرگ یا پلتفرم‌های چندوجهی که محتوای متنوعی ارائه می‌دهند، کارآمد است.

ویژگی‌های کلیدی:

- الف) صفحه‌ی پیلار: به عنوان نقطه‌ی شروع برای یک موضوع گسترده عمل می‌کند.
 - ب) محتوای کلاستر: زیرمجموعه‌های موضوعی را با جزئیات بررسی می‌کند.
 - پ) انعطاف‌پذیری: قابلیت گسترش برای پوشش موضوعات جدید.
 - ت) کاربرد: مناسب برای وبسایت‌های فروشگاه‌ای، خبری یا اطلاع‌رسانی با محتوای متنوع.
- برای مثال، یک وبسایت در حوزه‌ی تکنولوژی می‌تواند صفحه‌ی پیلاری با عنوان «راهنمای جامع خرید گجت‌های هوشمند» داشته باشد که شامل نکات کلی برای انتخاب گجت‌هاست. صفحات کلاستر می‌توانند موضوعات زیر را پوشش دهند:
- الف) مقایسه‌ی بهترین هدفون‌های بی‌سیم در سال ۲۰۲۵
 - ب) چگونه یک ساعت هوشمند مناسب انتخاب کنیم؟
 - پ) راهنمای خرید گوشی‌های میان‌رده با بودجه‌ی محدود

مزایا و اهمیت استراتژی پیلار کلاستر

استراتژی پیلار کلاستر به عنوان یکی از پیشرفته‌ترین روش‌های سازمان‌دهی محتوا، نقش کلیدی در بهبود عملکرد وبسایت‌ها ایفا می‌کند. این رویکرد نه تنها به بهینه‌سازی موتورهای جست‌وجو («سئو») کمک می‌کند، بلکه تجربه‌ی کاربری را بهبود می‌بخشد و اعتماد مخاطبان را جلب می‌کند. در ادامه، به بررسی مهم‌ترین مزایای این استراتژی خواهیم پرداخت.

۱- ارتقای رتبه‌بندی در موتورهای جست‌وجو

استراتژی پیلار کلاستر به موتورهای جست‌وجو، به‌ویژه گوگل، کمک می‌کند تا ساختار و تخصص وبسایت شما را بهتر درک کنند. با سازمان‌دهی محتوا حول یک صفحه‌ی پیلار جامع و لینک‌دهی به صفحات کلاستر مرتبط، سایت شما به عنوان منبعی معتبر در یک حوزه‌ی خاص شناخته می‌شود.

چگونه پیلار کلاستر سئو را بهبود می‌دهد؟

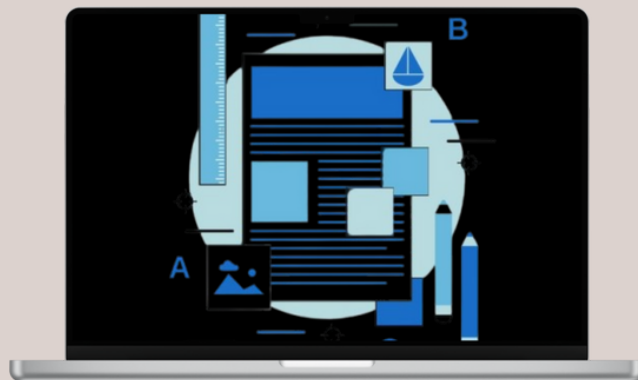
الف) ارتباط موضوعی قوی: صفحات پیلار و کلاستر به صورت منسجم به هم مرتبط می‌شوند، که به گوگل کمک می‌کند موضوع اصلی سایت را شناسایی کند.

ب) لینک‌سازی داخلی مؤثر: لینک‌دهی بین صفحات، ارزش سئوی هر صفحه را افزایش می‌دهد و خزنده‌های گوگل را به کاوش عمیق‌تر در سایت ترغیب می‌کند.

پ) افزایش شانس نمایش: محتوای سازمان‌یافته و مرتبط، احتمال ظاهر شدن در نتایج جست‌وجو، از جمله در بخش‌های ویژه (Featured Snippets)، را افزایش می‌دهد.

۲- بهبود تجربه‌ی کاربری

یکی از بزرگ‌ترین مزایای پیلار کلاستر، ارائه‌ی مسیری روان و منطقی برای دسترسی کاربران به اطلاعات است. این ساختار به مخاطبان کمک می‌کند تا به سرعت محتوای مورد نیاز خود را پیدا کنند و به کاوش در موضوعات مرتبط ادامه دهند.



چگونه تجربه‌ی کاربری بهبود می‌یابد؟

الف) دسترسی سریع به اطلاعات: کاربران از صفحه‌ی پیلار به‌عنوان نقطه‌ی شروع استفاده می‌کنند و از طریق لینک‌های داخلی به محتوای تخصصی‌تر هدایت می‌شوند.

ب) کاهش نرخ پرش (Bounce Rate): با ارائه‌ی محتوای مرتبط و جذاب، کاربران تشویق می‌شوند مدت بیشتری در سایت بمانند.

پ) ساختار بصری و منطقی: سازمان‌دهی محتوا به‌صورت خوشه‌ای، ناوبری سایت را ساده‌تر و دلپذیرتر می‌کند.

۳- جلب اعتماد و اعتبار

ارائه‌ی محتوای جامع و باکیفیت از طریق پیلار کلاستر، اعتماد کاربران را به برند شما افزایش می‌دهد. وقتی مخاطبان ببینند که شما اطلاعات عمیق و مفیدی در یک حوزه ارائه می‌دهید، احتمال بازگشت آن‌ها به سایت و تعامل با خدمات یا محصولات شما بیشتر می‌شود.

چرا اعتماد کاربران افزایش می‌یابد؟

الف) محتوای معتبر: صفحه‌ی پیلار به‌عنوان یک منبع جامع، تخصص شما را به نمایش می‌گذارد.

ب) پاسخ به نیازها: محتوای کلاستر به سؤالات خاص‌تر کاربران پاسخ می‌دهد و ارزش بیشتری ارائه می‌کند.

پ) تجربه‌ی حرفه‌ای: ساختار منظم و حرفه‌ای سایت، حس اطمینان را در مخاطب تقویت می‌کند.

۴- سازمان‌دهی بهتر محتوا

پیلار کلاستر به وب‌سایت‌ها کمک می‌کند تا محتوای خود را به‌صورت خوشه‌ای و منظم دسته‌بندی کنند. این ساختار نه تنها برای کاربران، بلکه برای موتورهای جست‌وجو نیز مفید است، زیرا درک بهتری از ارتباط بین صفحات سایت فراهم می‌کند.

مزایای سازمان‌دهی محتوا:

الف) ناوبری ساده‌تر: کاربران می‌توانند به راحتی بین موضوعات مرتبط جابه‌جا شوند.

ب) درک بهتر توسط گوگل: موتورهای جست‌وجو ساختار موضوعی سایت را سریع‌تر شناسایی می‌کنند.

پ) مدیریت آسان‌تر محتوا: تولید و به‌روزرسانی محتوا با این ساختار منظم‌تر و کارآمدتر می‌شود.

۵- تولید محتوای تخصصی و عمیق

استراتژی پیلار کلاستر شما را تشویق می‌کند تا برای هر جنبه از موضوع اصلی، محتوای جداگانه و تخصصی تولید کنید. این کار باعث می‌شود سایت شما به منبعی جامع و معتبر در حوزه‌ی فعالیت خود تبدیل شود.

چگونه محتوای تخصصی تولید می‌شود؟

الف) پوشش جنبه‌های مختلف: هر صفحه کلاستر به یک زیرموضوع خاص می‌پردازد و اطلاعات عمیقی ارائه می‌دهد.

ب) به‌روزرسانی مداوم: این ساختار امکان افزودن محتوای جدید و به‌روز را فراهم می‌کند.

پ) جذب مخاطبان هدف: محتوای تخصصی، کاربرانی را جذب می‌کند که به دنبال اطلاعات دقیق و حرفه‌ای هستند.

۶- افزایش زمان حضور کاربران در سایت

پیلار کلاستر با هدایت کاربران به محتوای مرتبط، مدت زمان حضور آن‌ها در سایت را افزایش می‌دهد. این موضوع نه تنها تجربه‌ی کاربری را بهبود می‌بخشد، بلکه سیگنال‌های مثبتی به موتورهای جست‌وجو ارسال می‌کند.

چگونه زمان حضور افزایش می‌یابد؟

الف) محتوای خوشه‌ای و مرتبط: به جای مقالات طولانی و خسته‌کننده، کاربران به صفحات کوتاه‌تر و متمرکز هدایت می‌شوند.

علاوه بر این، پیلار کلاستر با سازمان‌دهی دقیق محتوا، اعتماد مخاطبان را جلب کرده و سایت شما را به منبعی معتبر در حوزه‌ی فعالیتتان تبدیل می‌کند. این استراتژی نه فقط ابزاری برای جذب مخاطبان هدفمند است، بلکه پایه‌ای برای رشد پایدار و موفقیت بلندمدت در فضای دیجیتال فراهم می‌کند.



منابع:

<https://blog.hubspot.com/marketing/pillar-cluster-model-transform-blog>

<https://de.semrush.com/blog/pillar-page/>

<https://blog.hubspot.com/marketing/topic-clusters-seo>

ب) لینک‌دهی هوشمند: لینک‌های داخلی کاربران را به کاوش در موضوعات مرتبط تشویق می‌کنند.
پ) جذابیت محتوا: ارائه‌ی اطلاعات متنوع و جذاب، کاربران را در سایت نگه می‌دارد.

۷- افزایش نرخ تبدیل

پیلار کلاستر با ارائه‌ی اطلاعات جامع و معتبر، کاربران را به تصمیم‌گیری بهتر هدایت می‌کند. وقتی مخاطبان به سایت شما اعتماد کنند و پاسخ سوالاتشان را بیابند، احتمال خرید محصول، ثبت نام در خدمات یا انجام اقدامات دیگر افزایش می‌یابد.

چگونه نرخ تبدیل بهبود می‌یابد؟

الف) اطلاعات کامل: محتوای پیلار و کلاستر تمام نیازهای اطلاعاتی کاربر را پوشش می‌دهد.
ب) اعتمادسازی: محتوای باکیفیت و ساختار حرفه‌ای، اعتبار برند را تقویت می‌کند.
پ) هدایت به اقدام: لینک‌دهی استراتژیک به صفحات محصول یا خدمات، کاربران را به تبدیل ترغیب می‌کند.

نتیجه‌گیری

استراتژی پیلار کلاستر به‌عنوان یکی از کارآمدترین روش‌های مدیریت محتوا، راهکاری جامع برای بهبود عملکرد وب‌سایت‌ها ارائه می‌دهد. این رویکرد با ایجاد یک صفحه‌ی مرکزی «پیلار» و اتصال آن به محتوای تخصصی‌تر «کلاستر»، نه تنها به بهینه‌سازی سئو کمک می‌کند، بلکه تجربه‌ای منسجم و ارزشمند برای کاربران فراهم می‌آورد.

این ساختار به موتورهای جست‌وجو امکان می‌دهد تا تخصص و ارتباط موضوعی سایت شما را بهتر درک کنند، که نتیجه‌ی آن ارتقای رتبه‌بندی در نتایج جست‌وجو است. لینک‌دهی داخلی هوشمند، کاربران را به کاوش عمیق‌تر در محتوای مرتبط تشویق می‌کند، مدت‌زمان حضور آن‌ها در سایت را افزایش می‌دهد و احتمال تبدیل آن‌ها به مشتریان وفادار را بالا می‌برد.



۲- لایه‌ی پیوند داده (Data Link Layer): هدف اصلی این لایه، ایجاد یک ارتباط بدون خطا بین دو دستگاه مجاور است. کنترل خطا، کنترل جریان و آدرس‌دهی سخت‌افزاری (MAC Address) از وظایف این لایه است.

۳- لایه‌ی شبکه (Network Layer): مسئولیت مسیریابی (Routing) بین شبکه‌ها و تخصیص آدرس‌های IP در این لایه انجام می‌شود. بسته‌ها (Packets) در این لایه تولید و هدایت می‌شوند.

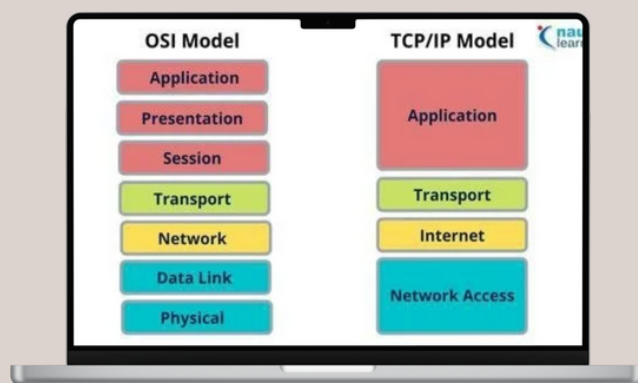
۴- لایه‌ی انتقال (Transport Layer): تضمین می‌کند که داده‌ها به صورت کامل، بدون خطا و به ترتیب صحیح به مقصد برسند. پروتکل‌های TCP و UDP در این لایه عمل می‌کنند.

۵- لایه‌ی جلسه (Session Layer): مدیریت ارتباط (Session) بین نودهای شبکه را بر عهده دارد؛ آغاز، نگهداری و پایان نشست‌ها.

۶- لایه‌ی ارائه (Presentation Layer): مسئول ترجمه، رمزنگاری و فشرده‌سازی داده‌هاست. برای مثال، رمزگذاری SSL در این لایه انجام می‌شود.

۷- لایه‌ی کاربردی (Application Layer): نزدیک‌ترین لایه به کاربر نهایی است و خدماتی نظیر ایمیل (SMTP)، وب (HTTP/HTTPS) و انتقال فایل (FTP) را فراهم می‌کند.

با گسترش فناوری اطلاعات و نیاز روزافزون به تبادل داده‌ها در سطح جهانی، استانداردسازی روش‌های ارتباطی میان سیستم‌های مختلف به یک ضرورت تبدیل شده است. در این راستا، مدل‌های مفهومی متعددی برای درک بهتر نحوه‌ی ارتباط میان اجزای شبکه طراحی شده‌اند. از میان آن‌ها، مدل OSI (Open Systems Interconnection) و TCP/IP بیشترین اهمیت و کاربرد را دارند. این دو مدل به عنوان چارچوب‌هایی برای طراحی و پیاده‌سازی پروتکل‌های ارتباطی در شبکه‌ها شناخته می‌شوند و فهم دقیق آن‌ها برای هر متخصص شبکه و امنیت اطلاعات حیاتی است.



مدل OSI (Open Systems Interconnection)

مدل OSI توسط سازمان بین‌المللی استانداردسازی (ISO) در اواخر دهه‌ی ۱۹۸۰ معرفی شد و هدف آن، تسهیل ارتباط بین سیستم‌های ناهمگون از طریق استانداردسازی فرایندهای ارتباطی بود. این مدل از هفت لایه‌ی مستقل تشکیل شده که هر کدام مسئولیت خاصی در زنجیره‌ی ارتباط دارند:

۱- لایه‌ی فیزیکی (Physical Layer): این لایه پایین‌ترین سطح مدل OSI است و مسئولیت انتقال سیگنال‌های الکتریکی یا نوری را بر عهده دارد و شامل کابل‌ها، سوئیچ‌ها، کانکتورها، ولتاژها و نرخ ارسال بیت است.

مدل TCP/IP

مدل TCP/IP برخلاف OSI از دل نیازهای عملی و پروژه‌های مانند ARPANET متولد شد و به تدریج تبدیل به استاندارد عملی ارتباطات در اینترنت شد. این مدل برخلاف OSI به جای هفت لایه، دارای چهار لایه اصلی است که برخی وظایف لایه‌های OSI در آن‌ها ادغام شده‌اند:

۱- لایه دسترسی به شبکه (Network Access Layer): ترکیبی از لایه‌های فیزیکی و پیوند داده مدل OSI است. مشخصات فیزیکی، آدرس MAC و کنترل خطا در این لایه انجام می‌شود.

۲- لایه اینترنت (Internet Layer): معادل لایه شبکه OSI است. شامل پروتکل‌هایی مانند ICMP، IP، ARP و RARP می‌شود.

۳- لایه انتقال (Transport Layer): همانند OSI، وظیفه‌ی تضمین تحویل درست داده‌ها را دارد. TCP برای ارتباطات مطمئن و UDP برای ارتباطات سریع و بدون تضمین تحویل استفاده می‌شود.

۴- لایه کاربردی (Application Layer): شامل عملکردهای سه لایه بالایی OSI «کاربردی»، ارائه و جلسه» است. پروتکل‌هایی نظیر SMTP، FTP، HTTP و DNS در این لایه قرار دارند.

مقایسه مدل OSI و TCP/IP

۱- ساختار لایه‌ای: مدل OSI دارای هفت لایه مجزا و مفصل است، در حالی که TCP/IP فقط چهار لایه دارد که برخی وظایف OSI در آن ادغام شده‌اند.

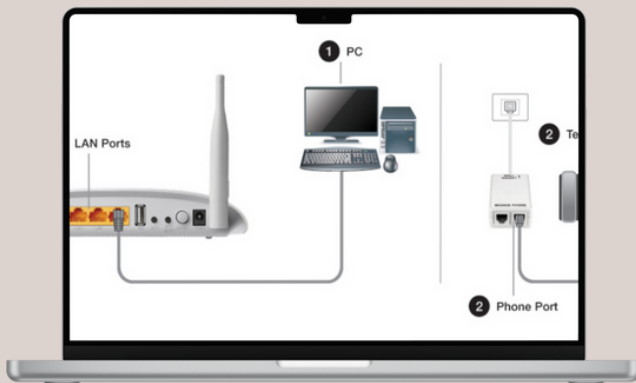
۲- رویکرد توسعه: OSI ابتدا طراحی و سپس پیاده‌سازی شد، اما TCP/IP از ابتدا به صورت عملی و پروژه‌محور توسعه یافت.

۳- استفاده‌ی عملی: اگرچه OSI برای آموزش مناسب‌تر است، اما TCP/IP مدل اصلی مورد استفاده در اینترنت و شبکه‌های واقعی است.

۴- انعطاف‌پذیری و سادگی: مدل TCP/IP نسبت به OSI ساده‌تر، انعطاف‌پذیرتر و راحت‌تر برای پیاده‌سازی است.

نتیجه‌گیری

مدل‌های OSI و TCP/IP هر دو نقشی کلیدی در توسعه‌ی فناوری شبکه‌های ارتباطی داشته‌اند. مدل OSI به دلیل ساختار دقیق و منظم خود برای آموزش بسیار مفید است، در حالی که TCP/IP در دنیای واقعی و اینترنت کاربرد عملی بیشتری دارد. برای متخصصان شبکه و امنیت، آشنایی کامل با هر دو مدل نه تنها باعث درک بهتر مفاهیم ارتباطی می‌شود، بلکه در طراحی و پیاده‌سازی شبکه‌های امن و مؤثر نیز بسیار کارآمد است.



شناخت مسیر خط تلفن

برای درک بهتر علت‌های افت کیفیت یا نویز در اتصال ADSL/VDSL، ضروری است مسیر کامل انتقال داده از مرکز مخابرات تا مودم کاربر به‌دقت بررسی شود. این مسیر شامل چندین بخش فیزیکی است که هر کدام از آن‌ها می‌توانند در بروز اختلال نقش داشته باشند.

۱- مرکز مخابرات تا جعبه تقسیم شهری: سیگنال ADSL/VDSL از DSLAM (Digital Subscriber Line Access Multiplexer) در مرکز مخابرات ارسال می‌شود. این سیگنال‌ها از طریق کابل‌های اصلی مسی به جعبه‌های توزیع شهری «کابین توزیع» منتقل می‌شوند. در این مرحله، کیفیت کابل و طول مسیر بسیار مهم است. با افزایش فاصله بین DSLAM و کاربر، سیگنال ضعیف‌تر شده و نرخ داده کاهش می‌یابد. برای VDSL، فاصله‌ی مطلوب زیر ۳ کیلومتر است، و برای ADSL حتی زیر ۱ کیلومتر توصیه می‌شود.

در دنیای امروز، اینترنت پرسرعت به یکی از نیازهای اساسی در خانه‌ها و محیط‌های کاری تبدیل شده‌است. تکنولوژی‌های ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line) و VDSL (Very-high-bit-rate و Digital Subscriber Line) به‌عنوان رایج‌ترین روش‌های دسترسی به اینترنت بر بستر خطوط تلفن، در بسیاری از مناطق مورد استفاده قرار می‌گیرند. این فناوری‌ها، با وجود مزایای فراوان از جمله عدم نیاز به سیم‌کشی جداگانه و قیمت مناسب، در برابر نویز و اختلالات فیزیکی در مسیر خط تلفن بسیار حساس هستند. بسیاری از کاربران تجربه‌ی افت سرعت، قطعی مکرر یا عدم پایداری اتصال را دارند، بدون آنکه دلیل آن را بدانند.

در اکثر موارد، این مشکلات ناشی از وجود نویز در مسیر انتقال سیگنال از مرکز مخابرات تا مودم کاربر است. عواملی مانند کیفیت پایین کابل مسی، اتصالات نادرست، نویزهای الکترومغناطیسی محیطی و نصب نادرست تجهیزات می‌توانند عملکرد اینترنت ADSL/VDSL را به‌شدت تحت تأثیر قرار دهند. در این مقاله، تلاش می‌شود تا با رویکردی عملی و فنی، مسیر سیگنال از سر خط تا مودم بررسی شود، عوامل مؤثر در ایجاد نویز شناسایی گردند، و راهکارهایی ساده اما مؤثر برای کاهش یا حذف این اختلالات ارائه شود. همچنین، به بررسی پارامترهای کلیدی قابل‌مشاهده در مودم جهت تشخیص وضعیت خط پرداخته خواهد شد تا کاربران بتوانند بدون نیاز به دانش تخصصی، مشکلات رایج اینترنت خانگی خود را شناسایی و تا حد امکان رفع نمایند.

علل اصلی نویز در خطوط ADSL/VDSL

یکی از مهم‌ترین دلایل کاهش کیفیت اینترنت در فناوری‌های ADSL و VDSL، نویزهایی است که در مسیر انتقال داده، به‌ویژه در بخش داخلی سیم‌کشی ساختمان ایجاد می‌شوند. در این بخش، به بررسی رایج‌ترین منابع نویز و عوامل سخت‌افزاری مؤثر در افت کیفیت خط پرداخته می‌شود.

۱- سیم‌کشی ضعیف یا غیراستاندارد: سیم‌های تلفن باید دارای کیفیت مناسب، ضخامت کافی، و ترجیحاً دارای شیلد محافظ باشند. استفاده از سیم‌های معمولی یا فرسوده موجب افزایش مقاومت، تداخل و کاهش سیگنال می‌شود. همچنین استفاده از چند شاخه‌ی تلفن روی یک خط (Parallel connection)، اتصالات پی‌درپی و بدون ترمینال مناسب، مسیرهای طولانی و پریچ‌وخم، همگی منجر به ایجاد نویز القایی می‌شوند.

۲- نزدیکی به منابع نویز الکترومغناطیسی: اگر سیم تلفن یا کابل مودم از کنار کابل برق، لامپ‌های فلورسنت، کولر گازی، یخچال یا سایر وسایل برقی با بار زیاد عبور کند، ممکن است نویز الکترومغناطیسی القا شود. این مسئله به‌خصوص در مودم‌های VDSL که نسبت به نویز حساس‌تر هستند، تأثیر شدیدی دارد.

۳- استفاده از اسپلیتر بی‌کیفیت یا خراب: اسپلیتر (Splitter) وظیفه‌ی تفکیک سیگنال صوتی «تلفن» از سیگنال دیتا «اینترنت» را دارد. استفاده از اسپلیترهای بی‌کیفیت یا معیوب باعث می‌شود سیگنال‌های صوتی با داده مخلوط شده و نویز شدید در خط ایجاد شود. گاهی نیز کاربران چند اسپلیتر به‌صورت متوالی در خط نصب می‌کنند که توصیه نمی‌شود.

۴- آداپتورهای بی‌کیفیت یا نوسانات برقی: برخی نویزها ممکن است از طریق آداپتور برق مودم یا سایر دستگاه‌های متصل به برق ایجاد شوند. آداپتورهای غیراصل یا دارای نویز داخلی، منجر به اختلال در مدار مودم می‌شوند. استفاده از محافظ برق استاندارد و آداپتور اصلی توصیه می‌شود.

۲- از جعبه‌ی توزیع تا ورودی ساختمان «یا جعبه‌ی تقسیم ساختمان MDF»: در این بخش، کابل مسی از جعبه‌ی خیابانی وارد ساختمان شده و به جعبه‌ی تقسیم داخلی «معمولاً در حیاط یا راهروی طبقات» متصل می‌شود. در این نقطه، اتصالات غیراستاندارد، وجود زنگ‌زدگی، رطوبت یا پوسیدگی کابل می‌تواند باعث افزایش نویز و کاهش کیفیت شود.



۳- سیم‌کشی داخلی ساختمان «از MDF تا پریز کاربر»: یکی از رایج‌ترین نقاط بروز نویز، همین بخش است. در بسیاری از خانه‌ها، سیم‌کشی تلفن به‌صورت اشتراکی برای چند پریز انجام شده یا از سیم‌های بی‌کیفیت و بدون شیلد استفاده می‌شود. همچنین، در مسیر سیم ممکن است اتصالات غیراستاندارد، استفاده از سهراهی، یا قرارگیری کابل تلفن در نزدیکی کابل برق «ایجاد القای مغناطیسی» وجود داشته باشد.

۴- پریز تلفن و اسپلیتر: درنهایت، سیگنال وارد پریز تلفن شده و از آن‌جا از طریق اسپلیتر به مودم متصل می‌شود. اسپلیتر وظیفه‌ی جدا کردن سیگنال داده از سیگنال صوتی را دارد. استفاده از اسپلیتر بی‌کیفیت، یا اتصال نادرست آن، می‌تواند باعث ورود نویز صوتی به سیگنال اینترنت شود.

۵- کابل بین پریز تا مودم: حتی کابل نهایی که مودم را به پریز متصل می‌کند، اگر بلند، نازک یا کیفیت پایینی داشته باشد، می‌تواند منبع نویز باشد. بهتر است از کابل کوتاه، ضخیم و ترجیحاً با شیلد استفاده شود.

بالا بودن Attenuation اغلب با سیم‌کشی طولانی، پوسیده یا بی‌کیفیت مرتبط است.

۳- CRC Errors (Cyclic Redundancy Check): این خطاها نشان‌دهنده‌ی بسته‌های داده‌ای هستند که به‌صورت ناقص یا اشتباه دریافت شده‌اند و نیاز به ارسال مجدد دارند. وجود مداوم این خطاها نشانه‌ی اختلال جدی در مسیر خط یا نویز بالاست.

- تعداد خطای کم: عادی
- تعداد بالا و پیوسته: نشان‌دهنده‌ی وجود نویز، اختلال سخت‌افزاری، یا عدم تطابق تنظیمات مودم با DSLAM

۴- FEC Errors (Forward Error Correction): در مودم، FEC نشان‌دهنده‌ی تعداد خطاهایی است که مودم توانسته با الگوریتم‌های تصحیح خطا، بدون نیاز به ارسال مجدد، آن‌ها را برطرف کند. افزایش این عدد به‌معنای فعالیت زیاد الگوریتم تصحیح خطاست و می‌تواند هشدار برای وجود نویز باشد. مقدار بالا قابل تحمل است اما اگر با CRC بالا همراه باشد، باید بررسی شود.

۵- Upstream / Downstream Rates: نرخ ارسال و دریافت نشان‌دهنده‌ی حداکثر سرعتی است که در شرایط فعلی خط قابل‌پشتیبانی است. اگر این مقادیر کمتر از مقدار قراردادی سرویس اینترنت باشد، می‌تواند نشانه‌ی وجود مشکل در خط باشد و این حق را به شما می‌دهد از طریق پشتیبانی سرویس‌دهنده پیگیری کنید و در صورت عدم پاسخ‌دهی از سامانه‌ی ۱۹۵ شکایت ثبت کنید.

P/V/C	V/P/V/C	IP Address	Subnet	Gateway	DNS Server	Encapsulation	Status
P/C0	1/2	N/A	N/A	N/A	N/A	Bridge	Up
P/C1	0/3	N/A	N/A	N/A	N/A	Bridge	Up
P/C2	0/3	100.90.64.144	255.255.255.255	94.163.160.6	85.15.1.14	PPPoE	Up
P/C3	0/100	N/A	N/A	N/A	N/A	Bridge	Up
P/C4	5/5	N/A	N/A	N/A	N/A	Bridge	Up
P/C5	8/43	N/A	N/A	N/A	N/A	Bridge	Up
P/C6	0/3	N/A	N/A	N/A	N/A	Bridge	Up

ADSL Firmware Version: FwVer:3.24.19.0_M77550 HwVer:T14 P7_13.0	
Line State: Showtime	
Modulation: ADSL2 PLUS	
Annex Mode: ANNEK_A	
Downstream	Upstream
SNR Margin: 25.7	23.1
Line Attenuation: 23.3	15.7
Data Rate: 12286	764
Max Rate: 23824	1220
Power: 17.4	12.0
CRC: 130	78

۵- وجود سهراهی یا کابل‌های اضافه در خط تلفن: سهراهی‌های تلفن باعث ایجاد امپدانس غیراستاندارد در خط می‌شوند. همچنین هر اتصال بیشتر، پتانسیل ورود نویز را افزایش می‌دهد. بهترین روش، اتصال مستقیم مودم به یک پریز اختصاصی با سیم‌کشی مجزا است.

۶- پوسیدگی یا زنگ‌زدگی اتصالات: در MDF ساختمان یا پشت پریزها، اگر کابل‌ها اکسید شده یا زنگ‌زده باشند، مقاومت مسیر افزایش یافته و سیگنال ضعیف می‌شود. این امر در شرایط رطوبتی یا در مناطق قدیمی بسیار شایع است.

بررسی پارامترهای مودم برای تشخیص وضعیت نویز

اکثر مودم‌های ADSL و VDSL قابلیت نمایش اطلاعات خط را دارند که از طریق آن می‌توان وضعیت کیفیت اتصال، سطح نویز، تضعیف سیگنال و خطاهای خط را بررسی کرد. این اطلاعات در بخش (DSL Statistics) یا (Line Status) پنل مدیریتی مودم نمایش داده می‌شود. در این بخش، به معرفی مهم‌ترین پارامترها و نحوه‌ی تحلیل آن‌ها می‌پردازیم.

۱- SNR Margin (Signal-to-Noise Ratio Margin): نسبت سیگنال به نویز باقی‌مانده، بیانگر میزان فاصله‌ی ایمنی بین قدرت سیگنال دریافتی و سطح نویز موجود در خط است. این مقدار بر حسب دسی‌بل (dB) اندازه‌گیری می‌شود.

- مقدار مناسب: بالای 12dB

- مقدار بحرانی: زیر 6dB «نشان‌دهنده‌ی احتمال زیاد قطع و وصل یا ناپایداری اتصال»

مقدار پایین SNR معمولاً به‌دلیل نویز بالا یا سیم‌کشی نامناسب داخلی ایجاد می‌شود.

۲- میرایی خط (Line Attenuation): این مقدار بیانگر افت قدرت سیگنال از مرکز مخابرات تا مودم است و معمولاً به فاصله‌ی فیزیکی و کیفیت کابل بستگی دارد.

- 0-20dB: بسیار عالی

- 20-40dB: خوب تا متوسط

- بیش از 40dB: ضعیف «معمولاً باعث کاهش سرعت و افزایش ناپایداری می‌شود.»

راهکارهای عملی برای کاهش نویز در خطوط داخلی خانه

برای دستیابی به حداکثر کیفیت و پایداری اتصال اینترنت بر بستر ADSL یا VDSL، تنها وجود تجهیزات مخابراتی مناسب در بیرون از منزل کافی نیست؛ بلکه کاربران باید محیط داخلی خانه‌ی خود را نیز از لحاظ فنی بهینه‌سازی کنند. در این بخش، مجموعه‌ای از توصیه‌های کاربردی و تست‌شده برای کاهش نویز و افزایش پایداری اتصال آورده شده‌است.

۱- استفاده از پریز اختصاصی برای مودم: بهترین حالت نصب مودم، استفاده از یک پریز تلفن مجزا و مستقیم است که با کابل کوتاه و باکیفیت مستقیماً از جعبه‌ی ورودی «MDF داخلی یا محل ورود خط تلفن به منزل» کشیده شده باشد. این کار باعث حذف نویزهای ناشی از دیگر پریزها، انشعابات و دستگاه‌های تلفن می‌شود.

۲- سیم‌کشی مجدد با کابل باکیفیت: در صورتی که ساختمان قدیمی یا کابل‌ها فرسوده و نازک هستند، توصیه می‌شود از کابل تلفن با کیفیت بالا «ترجیحاً دارای شیلد برای کاهش EMI» استفاده شود. کابل Cat3 یا کابل‌های چند زوج تلفنی دارای روکش فویل‌دار گزینه‌ی مناسبی هستند.

۳- حذف سهراهی تلفن و اتصالات اضافی: هر نوع اتصال اضافی، سهراهی، تلفن متصل به خط مودم، یا دوبلر تلفن می‌تواند منبع نویز باشد. این اتصالات باید حذف یا به حداقل برسند. در صورت نیاز به استفاده همزمان از مودم و تلفن، فقط از یک اسپلیتر باکیفیت و استاندارد استفاده شود.

۴- فاصله‌گذاری کابل تلفن با کابل برق: هیچ‌گاه کابل تلفن را در کنار یا روی کابل برق «به‌خصوص برق ۲۲۰ ولت یا کابل‌های دارای جریان بالا مانند یخچال و کولر» عبور ندهید. حداقل فاصله‌ی ۳۰ سانتی‌متر میان آن‌ها رعایت شود تا از القای نویز جلوگیری شود.

۵- تعویض اسپلیتر و تست با مدل جدید: اسپلیترها ممکن است در گذر زمان خراب شوند یا کیفیت کافی نداشته باشند. با تهیه‌ی یک اسپلیتر جدید و تست چند مدل مختلف می‌توان میزان نویز را بررسی و کاهش داد. برخی مودم‌ها حتی بدون اسپلیتر «در صورت عدم نیاز به تلفن» عملکرد بهتری دارند.

۶- بررسی پریز و ترمینال پشت آن: پریزهای تلفن در بسیاری از موارد به‌درستی نصب نشده‌اند یا پشت آن‌ها دارای اتصالات زنگ‌زده و شل هستند. باز کردن پریز و بررسی سلامت ترمینال‌ها و محکم بودن پیچ‌ها توصیه می‌شود.

۷- استفاده از UPS و محافظ برق: اگر آداپتور مودم یا سایر دستگاه‌ها دچار نوسان ولتاژ باشند، ممکن است نویز به‌صورت داخلی در مودم القا شود. استفاده از محافظ برق استاندارد یا UPS کوچک برای مودم می‌تواند این نوسانات را کاهش دهد.

۸- تنظیم دستی سرعت اتصال «در صورت امکان»: برخی مودم‌ها یا پنل‌های مدیریتی ISP امکان تنظیم نرخ انتقال داده (Sync Rate) را دارند. کاهش اندک سرعت می‌تواند باعث افزایش SNR و پایداری بیشتر اتصال شود.

چک‌لیست سریع برای کاهش نویز

- ۱- اتصال مستقیم مودم به اولین پریز ورودی
- ۲- حذف تمام سهراهی‌ها و تلفن‌های اضافی
- ۳- استفاده از کابل باکیفیت و شیلددار
- ۴- تعویض اسپلیتر با مدل استاندارد
- ۵- بررسی پریز از نظر زنگ‌زدگی یا شل بودن اتصال
- ۶- رعایت فاصله‌ی سیم تلفن از کابل برق

بررسی ابزارها و روش‌های اندازه‌گیری کیفیت خط داخلی تلفن

علاوه بر بررسی پارامترهای مودم، کاربران یا تکنسین‌های شبکه می‌توانند با استفاده از ابزارهای ساده و روش‌های تجربی، کیفیت خط داخلی تلفن را به صورت عملی بررسی کنند. این کار به‌ویژه برای یافتن منشأ نویز یا اختلال در خطوط قدیمی یا مشکوک مفید است. در ادامه مهم‌ترین ابزارها و روش‌ها معرفی می‌شود.

۱- تست با مودم‌های مختلف: گاهی اوقات مشکل نویز یا ناپایداری صرفاً مربوط به ناسازگاری مودم خاصی با DSLAM مخابرات یا حساسیت بالای آن به نویز است. بنابراین، تست با مودم‌های مختلف و مقایسه پارامترهایی مانند SNR، Attenuation، و CRC می‌تواند مفید باشد.

۲- تست با کابل جدید و کوتاه: یک روش ساده برای شناسایی سیم‌کشی مشکل‌دار، استفاده از یک کابل تلفن کوتاه «ترجیحاً کمتر از ۲ متر» است که مستقیماً از ورودی خط به مودم متصل شود. اگر در این حالت پارامترها بهتر شدند، مشخص است که مشکل در سیم‌کشی داخلی است.

۳- استفاده از نویزگیر تلفن (Line Filter Tester): در بازار برخی دستگاه‌های تست فیلتر خط موجودند که با اتصال به پریز تلفن، میزان فیلتر شدن نویز توسط اسپلیتر یا خط را بررسی می‌کنند. هرچند استفاده از این ابزارها بیشتر در محیط‌های حرفه‌ای رایج است، اما برای تکنسین‌ها گزینه‌ی خوبی است.

۴- بررسی نویز شنیداری با گوشی تلفن آنالوگ: یک روش ساده و سریع برای بررسی وجود نویز، استفاده از یک تلفن آنالوگ سیم‌دار است. با برداشتن گوشی و شنیدن صدای خط (Dial tone)، می‌توان مواردی را بررسی کرد:

الف) شنیدن صدای هیس، جرقه یا پارازیت: احتمال بالا بودن نویز محیطی یا اتصال ناقص
ب) قطع و وصل شدن صدا یا نویز متناوب: احتمال خرابی پریز یا کابل رابط

سخن آخر

در دنیای امروزی که ارتباط پایدار و پرسرعت به اینترنت، نقش حیاتی در فعالیت‌های شخصی و حرفه‌ای افراد ایفا می‌کند، کیفیت زیرساخت داخلی خطوط مخابراتی نیز به اندازه‌ی تجهیزات مرکزی اهمیت دارد. بسیاری از مشکلاتی که کاربران ADSL یا VDSL با آن مواجه هستند، نه به دلیل اختلال در شبکه‌ی مخابراتی بلکه به دلیل سیم‌کشی ضعیف، اتصالات نامناسب و عدم رعایت اصول نصب تجهیزات در داخل خانه است.

در این مقاله تلاش شد تا با رویکردی کاربردی، جنبه‌های مختلف نویز در خطوط تلفن داخلی بررسی شود؛ از تعریف و منشأ نویز گرفته تا معرفی ابزارهای اندازه‌گیری و ارائه‌ی راهکارهای عملی برای کاهش آن. نتایج نشان می‌دهد که با اقداماتی نسبتاً ساده مانند استفاده از پریز مجزا، حذف اتصالات اضافی، استفاده از کابل باکیفیت و بررسی دقیق پریزها و اسپلیترها، می‌توان میزان نویز و ناپایداری خط را به‌طور چشم‌گیری کاهش داد.

همچنین ابزارهایی مانند مولتی‌متر، مودم‌های جایگزین، یا حتی تست شنیداری با تلفن ثابت، می‌توانند در تشخیص محل اختلال بسیار مؤثر باشند. کاربران خانگی با دانش فنی محدود نیز می‌توانند با کمک این راهنما کیفیت اتصال اینترنت خود را بهبود ببخشند و در موارد پیچیده‌تر با آماده‌سازی مناسب، مشکل را دقیق‌تر به کارشناسان مخابراتی گزارش دهند.

در پایان، آگاهی از پارامترهای فنی نمایش داده‌شده در پنل مودم مانند SNR Margin، Line Attenuation، و CRC Errors و آشنایی با حد مطلوب آن‌ها، به کاربران کمک می‌کند تا وضعیت خط خود را پایش کرده و عملکرد تجهیزات را بهتر تحلیل کنند.

نتایج کلیدی

- ۱- نویز خط می‌تواند منجر به کاهش سرعت، قطع و وصل شدن، یا ناپایداری ارتباط اینترنت شود.
- ۲-سیم‌کشی داخلی و تجهیزات خانگی نقش بزرگی در کیفیت نهایی خط ایفا می‌کنند.
- ۳- ابزارهای ساده مانند مولتی‌متر، مودم جایگزین، یا تلفن آنالوگ می‌توانند به شناسایی مشکل کمک کنند.
- ۴- رعایت اصول فنی در سیم‌کشی و نصب می‌تواند از تماس‌های مکرر با پشتیبانی و مشکلات مزمن جلوگیری کند.



منابع:

- 9- TP-Link Technical Support. (2020–2023). Improving DSL/VDSL Performance.
- 10- DSLReports Wiki & Forums. (2022).
- 11- Understanding DSL Line Stats
- 12- User-tested Methods to Eliminate Home DSL Interference
- 13- FritzBox Knowledge Base. (2023). Avoiding Signal Loss in ADSL/VDSL Setups.
- 14- Fluke Networks. (2021). DSL Line Testing Tools and Methods.
- 15- Practical Home Wiring Guide. (2020). Diagnosing Noisy Phone Lines.
- 16- Telekom Malaysia. (2020). DSL Troubleshooting and Internal Wiring Guidelines.
- 17- Cisco Press. (2017). Broadband Network Architectures, 2nd Edition.
- 18- Netgear Community. (2021–2022). Common DSL Interference Sources and Fixes, SNR and Attenuation: Interpretation and Optimization.
- 19- Huawei Consumer Help. (2019). Optimizing Internal Wiring for xDSL.
- 20- Zyxel Technical Docs. (2021). Interpreting DSL Statistics.
- 21- TP-Link Docs. (2022). How to Improve DSL Line Quality.

- 1- Cisco Systems. (2006). DSL Technology Overview. Cisco Technical White Paper.
- 2- ITU-T Recommendation G.992.1 – Asymmetric Digital Subscriber Line (ADSL) Transceivers.
- 3- ITU-T G.993.2 (VDSL2 Standard). Very-high-speed Digital Subscriber Line Transceivers 2.
- 4- Broadband Forum. (2015). Understanding DSL: The Basics of ADSL and VDSL Technologies.
- 5- Netgear Support. (2020). How to Troubleshoot ADSL and VDSL Line Issues.
- 6- Behrouz A. Forouzan. (2013). Data Communications and Networking, 5th Edition. McGraw-Hill.
- 7- Huawei Technologies. (2018–2021). DSL Network Planning and Troubleshooting Guide.
- 8- Zyxel Support Docs. (2020–2021). Best Practices for DSL Line Quality and Wiring.



انواع فناوری‌های برداشت انرژی (Wearable Energy Harvesters)

۱- مواد تریبوالکتریک: یکی از روش‌های جذب انرژی مکانیکی حاصل از راه رفتن، حرکت و ارتعاش بدن انسان هستند. در این فرایند، مواد خاص از طریق اصطکاک یا فشار با یکدیگر تماس پیدا می‌کنند و از نظر الکتریکی باردار می‌شوند.

پارچه‌های تریبوالکتریک نیز شامل ژنراتورهای کوچک برقی هستند که بارهای الکتریکی ساکن را از حرکات بدن، مانند راه رفتن یا اصطکاک با سطح دیگر جمع‌آوری می‌کنند. ژنراتورهای تریبوالکتریک به دلیل انعطاف‌پذیری و ایجاد اصطکاک و ویژگی‌هایی مانند نرمی، قابلیت تنفس، قابلیت شست‌وشو و مقاومت در برابر سایش توجه بسیاری از جامعه‌ی پژوهشی را به خود جلب کرده‌است.

بیشتر تحقیقات فعلی در مورد TENG ها بر روی برداشت انرژی در طول ضربه‌ی پا بوده‌است. از آنجایی که پا سرعت اولیه‌ی بالایی را ارائه می‌دهد، به نظر می‌رسد مناسب‌ترین عضو بدن انسان باشد.

۲- مواد پیزوالکتریک: پیزوالکتریسته زمانی تولید می‌شود که نیروی مکانیکی اعمال شود. برخی از مواد موجود در پارچه با فشردن شدن، کشیده شدن یا خم شدن، بار الکتریکی ایجاد کرده و انرژی مکانیکی را به برق تبدیل می‌کنند. از این رو، حرکات مکانیکی انسان مانند

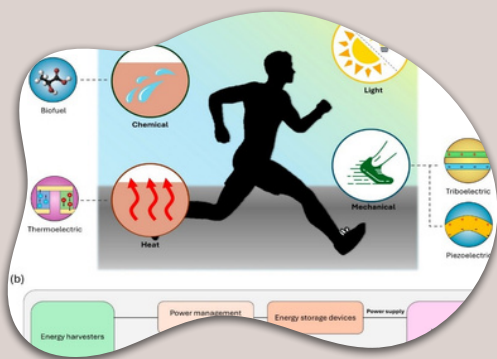
امروزه با افزایش استفاده از وسایل الکترونیکی همراه، نیاز به انرژی بیشتر از همیشه احساس می‌شود. در همین حال، انسان‌ها در حال حرکت‌اند؛ پیاده‌روی، دویدن، کوهنوردی و ورزش کردن. آیا می‌توان از این حرکات، انرژی تولید کرد؟

با پیشرفت فناوری و نیاز روزافزون به منابع انرژی پایدار، محققان در حال توسعه‌ی لباس‌های هوشمندی هستند که بتوانند از حرکات بدن، عرق و حتی نور خورشید، درحین فعالیت بدنی برق تولید کنند و به‌عنوان منبع انرژی قابل حمل استفاده شود.



چطور لباس برق تولید کند؟

در بدن انسان، گرما و حرکات مکانیکی دو منبع انرژی قابل‌اعتماد و در دسترس هستند. لباس‌های هوشمند تولیدکننده‌ی برق، با بهره‌گیری از فناوری‌های مدرن، انرژی‌های مختلف محیطی را به برق تبدیل می‌کنند. این لباس‌ها معمولاً شامل حسگرها و مواد خاصی مانند الیاف پیزوالکتریک، نانوزنراتورها، صفحات خورشیدی نازک، یا سیستم‌های الکترونیکی منعطف هستند که می‌توانند درون پارچه، کوله یا کفش تعبیه شوند.



راه رفتن، دویدن و حرکت انگشت می‌تواند مقدار قابل‌توجهی انرژی مکانیکی در زندگی روزمره‌ی ما تولید کند. دستگاه‌های پوشیدنی مبتنی بر پیزوالکتریک سبک وزن هستند، از مواد بی‌ضرر ساخته شده‌اند و به دلیل ساختار ساده، عملکرد عالی، انعطاف‌پذیری بالا و قابلیت اطمینان، به راحتی در هر شکل و اندازه‌ای قابل‌تولید هستند.

لازم به ذکر است که بدن انسان می‌تواند به‌عنوان منبعی برای دو نوع مختلف از انرژی مکانیکی استفاده شود. مورد اول با فرایندهای مداوم مانند ضربان قلب و تنفس مرتبط است «عموماً پارچه‌های پیزوالکتریک»، در حالی که مورد دوم با حرکات گذرا مانند حرکت مفاصل، راه رفتن و دویدن «عموماً پارچه‌های تریبولکتریک» مرتبط است. در مقایسه با سایر اعمال بدن، پیاده‌روی بیشترین قدرت را در بین همه‌ی این‌ها تولید می‌کند. به‌طور میانگین یک فرد ۶۸ کیلوگرمی ممکن است تقریباً ۶۷ وات درحین راه رفتن با سرعت حدود دو قدم در ثانیه تولید کند.

کاربردهای لباس‌های هوشمند؛ از آزمایشگاه تا واقعیت

شرکت‌ها و محققان زیادی در حال توسعه‌ی لباس‌هایی هستند که انرژی تولید می‌کنند. در ادامه با دو نمونه از آن‌ها آشنا می‌شویم:

۱- ساعت مچی ترموالکتریک ساخته‌شده توسط سیکو: سیستم‌های خودتغذیه (Self-powered) بر اساس فناوری‌های برداشت انرژی ساخته شده‌اند که این سیستم‌ها را قادر می‌سازد برخی از عملیات را بدون منبع انرژی خارجی انجام دهند از جمله ساعت مچی ترموالکتریک که نمونه‌ی قابل‌توجهی از برداشت انرژی از طرق گرمای بدن است. روی یک زیرلایه‌ی سیلیکونی، بیش از ۵۰ جفت عناصر حرارتی به‌عنوان ماژول ترموالکتریک عمل کردند. این جزء می‌تواند اختلاف دمای بین بدن انسان و هوای اطراف، نیروی کافی برای کار ساعت و همچنین شارژ باتری لیتیوم‌یونی تولید کند. از آن‌جا که TEG های انعطاف‌پذیر به نرمی روی سطح پوست خم می‌شوند، هدایت گرما از بدن انسان را بهبود می‌بخشند.

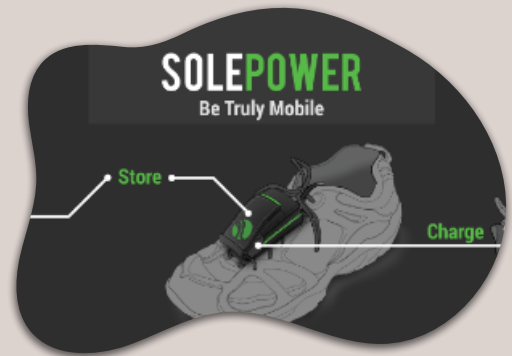
۳- مواد ترموالکتریک: این مواد می‌توانند اختلاف دما «به‌ویژه در شرایطی که گرمای بدن در مقابل دمای سرد محیط قرار دارد» را به برق تبدیل کنند. جابه‌جایی انرژی گرمایی از دمای بالا به دمای پایین به دلیل اختلاف دما بین اجسام، یعنی به دلیل گرادیان دما، امکان‌پذیر می‌شود به گونه‌ای که وقتی در معرض اختلاف دما قرار گیرند، توانایی تبدیل انرژی گرمایی به انرژی الکتریکی را بدون استفاده از هیچ قطعه‌ی متحرکی دارند. ژنراتورهای ترموالکتریک سبک هستند و به دلیل در دسترس بودن و ماهیت عدم نیاز به تعمیر و نگهداری مورد توجه قرار گرفته‌اند.

۴- سلول‌های سوخت زیستی: یک دستگاه جمع‌آوری انرژی که به‌عنوان سلول‌های سوخت زیستی شناخته می‌شود، می‌تواند انرژی شیمیایی را از بدن انسان جذب کرده و آن را به انرژی الکتریکی تبدیل کند. استفاده از آنزیم‌ها در پارچه برای تعامل با عرق، که می‌تواند جریان الکتریکی کوچک و پایداری تولید کند.

۵- انرژی خورشید: نور خورشید انرژی سبز و تجدیدپذیر است که جذاب‌ترین و پرکاربردترین فناوری برداشت انرژی است، اما سازگاری آن به دلیل عدم دسترسی به نور خورشید در شب و در هوای ابری محدود می‌شود؛ اما پارچه‌ها می‌توانند به صفحات خورشیدی نازک و انعطاف‌پذیر مجهز شوند و این سلول‌ها نور خورشید را جذب و به انرژی الکتریکی تبدیل کنند.

۲- کفش Sole power:

- کفشی که هنگام پیاده‌روی برق تولید می‌کند و انرژی حاصل در یک باتری کوچک ذخیره می‌شود.
- مناسب برای سربازها، کوهنوردان و افراد در محیط‌های فاقد برق
- از انرژی تولیدی در شارژر GPS، موبایل و چراغ اضطراری استفاده می‌شود.



الف) برداشت انرژی مکانیکی: در این کفش‌ها در مرحله اول، انرژی جنبشی که در اثر حرکت پا تولید می‌شود، باید جمع‌آوری شود. این انرژی را از طریق فشار کف پا در حین گام برداشتن دریافت می‌کند.

ب) تبدیل انرژی مکانیکی به الکتریکی: در این مرحله انرژی مکانیکی به انرژی الکتریکی تبدیل می‌شود که یکی از رایج‌ترین روش‌های آن؛ ژنراتور مغناطیسی است که در آن یک آهن‌ربا و یک سیم‌پیچ درون کفش قرار دارد. با حرکت چرخشی آهن‌ربا درون سیم‌پیچ، میدان مغناطیسی تغییر می‌کند.

پ) تنظیم و ذخیره‌سازی انرژی: انرژی تولیدشده مستقیماً قابل استفاده نیست، چون ولتاژ و جریان نوسان دارند و ممکن است با سطح مورد نیاز دستگاه‌های شارژی تطابق نداشته باشد.

۴- دسترسی به انرژی تولیدی: در نهایت انرژی ذخیره‌شده از طریق پورت‌های USB برای شارژ مستقیم دستگاه‌ها یا مدارهای بی‌سیم مانند Qi wireless charging در اختیار کاربر قرار می‌گیرد.

راه رفتن و دویدن هر کدام در هر قدم ۱۰ تا ۲۰ میکروژول انرژی تولید می‌کنند که برای تأمین انرژی تمام قطعات الکترونیکی استفاده می‌شود. کل سیستم کفش ثابت می‌کند که برداشت انرژی مبتنی بر حرکت می‌تواند توان کافی را برای دستگاه‌های حسگر پوشیدنی فراهم کند.

بازار فناوری‌های پوشیدنی برداشت انرژی

فناوری پوشیدنی الکترونیک را در فعالیت‌های روزمره با هدف افزایش عملکرد فیزیکی و سبک زندگی از طریق ترغیب دیجیتال، گنجانده است. این بازار به دسته‌های مختلفی از محصولات، مانند گجت‌های پوشیدنی روی گوش، لباس‌های هوشمند، ساعت‌های هوشمند، گجت‌های پوشیدنی روی بدن، ردیاب‌های تناسب اندام، گجت‌های پزشکی و دوربین‌های سربند تقسیم می‌شود. از آنجا که بخش فناوری پوشیدنی هنوز نسبتاً جدید است، فروشندگان زیادی در بازارهای مختلف جهانی فعالیت می‌کنند. این بازار علاوه بر کاربردهای مرتبط با تناسب اندام و سلامتی، کاربردهای تجاری، صنعتی و مراقبت‌های بهداشتی را نیز پوشش داده است. پیش‌بینی می‌شود تا سال ۲۰۲۶، ارزش فعلی آن از ۴۰ میلیارد دلار به ۱۶۰ میلیارد دلار آمریکا افزایش یابد. دستگاه‌های تناسب اندام و سبک زندگی بیشترین سهم بازار را از بین ۴۲۳ دستگاه پوشیدنی موجود در بازار به خود اختصاص خواهند داد.

نتیجه‌گیری

پارچه‌های پوشیدنی مولد انرژی می‌توانند در آینده‌ای نه‌چندان دور به‌عنوان راه حلی پایدار برای تولید برق در زندگی روزمره‌ی انسان‌ها به‌کار گرفته شوند. نکته‌ی قابل‌توجه برای ساخت لباس‌های هوشمند که برای ساخت لباس‌های بهینه‌تر در نظر گرفته می‌شود این است که مهم نیست که دستگاه پوشیدنی چه نوع ساختاری داشته باشد؛ در نهایت باید در لباس ادغام شود. از این رو، نرمی، تنفس، راحتی، قابلیت شست‌وشو، سایش و مقاومت دستگاه همگی باید در نظر گرفته شوند.

حال اگرچه بیشتر پوشش‌ها با معایبی همراه هستند اما در صورت استفاده‌ی گسترده از این فناوری برای مثال در شارژر دستگاه‌های شخصی مثل موبایل، ساعت هوشمند، ایرپاد، نه تنها به کاهش وابستگی به منابع انرژی سنتی کمک می‌کند، بلکه گامی مهم به‌سوی پایداری و استفاده‌ی هوشمندانه از انرژی‌های تجدیدپذیر و ترغیب افراد به داشتن سبک زندگی سالم‌تر خواهد بود.

توسعه‌ی این فناوری با چالش‌هایی نیز همراه خواهد بود؛ از جمله هزینه‌ی اولیه‌ی بالا در طراحی و تولید، بازدهی پایین در شرایط خاص «مثلاً هوای ابری یا کم‌تحركی»، دوام پایین در شرایط شست‌وشو یا استفاده‌ی طولانی‌مدت؛ اما باوجود این چالش‌ها، مسیر تحقیق و توسعه در این زمینه همچنان پرشتاب و امیدوارکننده است و می‌تواند در آینده‌ی نزدیک بخشی از زندگی روزمره‌ی ما باشد.



منابع:

- 1- Ahsan Ali a , Hamna Shaukat b , Saira Bibi c , Wael A. Altabey d,e , Mohammad Noori f,g , Sallam A. Kourite. (2023).Recent progress in energy harvesting systems for wearable technology
- 2- Iftikhar Ali, Marzia Dulal, Nazmul Karim, and Shaila Afroj.(2024).2D Material-Based Wearable Energy Harvesting Textiles.
- 3- Yu Peng, Zheshan Wang , Yunfei Shao, Jingjing Xu , Xiaodong Wang, Jianchen Hu, and Ke-Qin Zhang.(2023). A Review of Recent Development of Wearable Triboelectric Nanogenerators Aiming at Human Clothing for Energy Conversion

گیلانو



SCC_LIAU



scc.liau@gmail.com

گیلانو نشریه‌ای دانشجویی در زمینه‌ی علمی تخصصی با صاحب امتیازی انجمن علمی مهندسی کامپیوتر دانشگاه آزاد اسلامی واحد لاهیجان است که با ترتیب انتشار ماهانه منتشر می‌گردد.

گیلانو از اردیبهشت ۱۴۰۰ شروع به فعالیت کرد و در آن به موضوعات مرتبط با تمام گرایش‌های مهندسی کامپیوتر نظیر هوش مصنوعی، رباتیک، نرم‌افزار، سخت‌افزار، شبکه و موضوعات بین‌رشته‌ای پرداخته می‌شود.

هیأت تحریریه‌ی گیلانو شامل دانشجویانی از رشته‌های مختلفی چون مهندسی کامپیوتر، مهندسی برق، مهندسی پزشکی، میکروبیولوژی، روان‌شناسی، پرستاری و... است.