

۱- گزینه (۱) صحیح است.

در خلال قرن گذشته، حمل و نقل بزرگراهی از دوره خاکی و گلی به مرحله چند کاربرده مدرن تکامل یافته است.

(۱) تکامل یافتن (۲) ادعا کردن (۳) هجوم بردن، حمله کردن بر (۴) شتاب دادن، تسريع کردن

۲- گزینه (۴) صحیح است.

عمل پیوند کلیه بشدت پیچیده بود، بنابراین، تیم جراحی باید به منظور اطمینان از موفقیت آن، مراقبت ویژه ای را اتخاذ می کردند.

(۱) اندکی، کمی (۲) تقریباً (۳) فوراً (۴) بشدت

۳- گزینه (۲) صحیح است.

این مهم است که به شما اشاره نمایم که کلیه حقوق برای ما در این قرارداد حفظ شده اند.

(۱) متهم کردن (۲) حفظ کردن حق (۳) نفوذ کردن، سوراخ کردن (۴) زیر پا گذاشتن، نقض کردن

۴- گزینه (۳) صحیح است.

آن ترویست ها از آن زمان تاکنون، ارتباطهای نزدیکی را با آن کشور حفظ کرده اند.

(۱) غوطه ور ساختن، سراسر پوشاندن (۲) منحرف کردن (۳) حفظ کردن (۴) نزع و داد و بیداد کردن

۵- گزینه (۲) صحیح است.

خصوصیات فیزیکی مواد توسط گرما و سرما تحت تأثیر قرار می گیرند. اولی (گرما) باعث انبساط می گردد اما دومی (سرما) باعث انقباض می شود.

(۱) یکپارچگی، یکی سازی (۲) انبساط (۳) انگیزه، تحریک (۴) جهت یابی

۶- گزینه (۲) صحیح است.

بهتر است که مقرراتی را در خانواده خود داشته باشید برای بخشیدن مواد غذایی مازادتان به فقرا.

(۱) مورد نیاز (۲) مازاد، زیادی (۳) ضروری (۴) عقب کشیده، پس رفته

۷- گزینه (۳) صحیح است.

گردون از سیگار کشیدن منتفر است و بنابراین او طرفدار ممنوعیت (قدغун کردن) سیگار کشیدن در اماکن عمومی می باشد.

(۱) چالاک . فرز (۲) پرحرف، گستاخ (۳) طرفدار (۴) دامدار، گله دار

۸- گزینه (۴) صحیح است.

توسعه توانایی هایت در این زمینه می تواند ضعف بخش دیگر را جبران نماید.

(۱) جدا کردن (۲) تهدید کردن، به خطر انداختن (۳) شناسایی کردن (۴) جبران کردن، توان دادن

۹- گزینه (۱) صحیح است.

یکی از محصولات کشاورزی که در سرتاسر جهان استفاده می شود گندم است که همه جا کشت می گردد.

(۱) کشت کردن، ترویج کردن (۲) احضار مردن، فراخواندن (۳) خراب کردن (۴) حذف کردن

۱۰- گزینه (۱) صحیح است.

یک *hint*، اشاره ای است در مورد چیزی که بصورت غیرمستقیم بیان می شود.

(۱) اشاره، ایما، تذکر (۲) خطر (۳) شرط بندی (۴) تجویز، توصیه، نسخه

بخش B: پاسخنامه تشریحی بخش گرامر

تحقیقات نشان می‌دهد که خیال‌پردازی، بازی و کنجکاوی کودکان، که به عنوان مهمترین عوامل در تربیت یک کودک در نظر گرفته می‌شوند، در ارتقاء خلاقیت آنان مؤثر هستند. پژوهشها حاکی از آن هستند که "خلاقیت کودکان، که میزان قدرت خیال‌پردازی به آن بستگی دارد باید مد نظر قرار گیرد و این موضوع باید خاطر نشان گردد که خیال‌پردازی مهمترین عامل در ارتقاء خلاقیت است"

تحقیقات در ارتباط بین بازی و انگیزش خلاقیت در کودکان پیش دبستانی نشان داده است که "انگیزش خلاقیت در کودکان که با میزان بازی آنان رابطه مستقیم دارد، منجر به آن چیزی می‌شود که به آن، فکر خلاقانه در یک کودک اطلاق می‌شود؛ زیرا تحرک در سن پیش از دبستان اولین راه فعالیت، بیان، یادگیری و پیشرفت است".

۱۱- گزینه (۴) صحیح است.

در این سؤال از نکته شماره ۸ ضمایر موصولی (صفحه ۳۸ کتاب زبان عمومی ارشد، انتشارات نصیر) استفاده شده است که بصورت زیر می‌باشد:

which + to be + P.P = P.P

در اینجا، با توجه به معناب جمله، نیاز به فعل مجھول داریم (در نظر گرفته می‌شود (مجھول) نه در نظر می‌گیرد (معلوم)) و به همین دلیل، گزینه های شماره (۱) و (۳) که ساختار این فعل را بصورت معلوم ارائه داده اند اشتباه می‌باشند. در گزینه شماره (۲) نیز ضمیر they به اشتباه بکار رفته است زیرا مرجع این ضمیر با ضمیر موصولی that که در این گزینه ارائه شده است، یکسان می‌باشد (مرجع هر دو، playing and curiosity می‌باشد) و طبق قانون گرامری، بکار بردن ۲ ضمیر در یک جمله بجای یک نقش، اشتباه می‌باشد.

گزینه شماره (۴) نیز بصورت زیر بوده است:

which are considered = considered

۱۲- گزینه (۱) صحیح است

در این سؤال نیز از نکته شماره ۱۳ ضمایر موصولی استفاده شده است که حرف اضافه مربوط به فعل جمله (در اینجا depend) که در مورد این فعل بخصوص on می‌باشد، به قبل از ضمیر موصولی جمله منتقل شده است. در ضمن ضمیر موصولی باید کنار مرجع خود قرار داشته باشد (مرجع ضمیر در این جمله، creativity است)، به همین دلیل، گزینه های شماره (۲) و (۴) هر دو اشتباه می‌باشند.

اشتباه بارز گزینه شماره (۳) نیز، بکار بردن حرف اضافه، قبل از ضمیر موصولی that می‌باشد که به عنوان نکته شماره ۱۴ در صفحه ۴۲ کتاب زبان عمومی ارشد برایتان توضیح داده شده است که اجازه انجام این کار را نداریم.

۱۳- گزینه (۴) صحیح است

با توجه به تعداد جملات موجود در این عبارت (از The researches تا انتهای پاراگراف اول) که ۵ تا جمله هستند، و تعداد ۴ موصول ارائه شده (that، which، and، that) (مربوط به سؤال ۱۲)، در جای خالی نیاز به ضمیر موصولی نداریم، بنابراین، گزینه های شماره (۱) و (۳) اشتباه می‌باشند و گزینه شماره (۲) نیز که ساختار فعل معلوم ارائه داده است غلط است زیرا با توجه به معنای عبارت ارائه شده، نیاز به فعل مجھول داریم.

۱۴- گزینه (۲) صحیح است

در جای خالی نیاز به موصول داریم، بنابراین گزینه شماره (۱) اشتباه است. در گزینه شماره (۴) نیز محل استفاده از ضمیر موصولی **which** اشتباه می باشد زیرا ضمیر موصولی باید کنار مرجع خود قرار گیرد (که در اینجا، stimulating the creativity in children به معنای "انگیزش خلاقیت در کودکان" می باشد). گزینه شماره (۳) نیز با توجه به یکسان بودن ساختارش با گزینه شماره (۲) و ارجحیت **that** به **which** قابل انتخاب نیست، بنابراین، گزینه شماره (۲) به عنوان پاسخ صحیح این سؤال انتخاب می شود.

۱۵- گزینه (۳) صحیح است

با توجه به نیاز به موصول و عدم وجود مرجع مشخص در قبل از جای خالی، پاسخ صحیح ما **what** می باشد که در گزینه شماره (۳) ارائه شده است. (برای اطلاعات بیشتر، به توضیحات مربوط به **what** در فصل اول کتاب زبان عمومی ارشد، انتشارات نصیر، مراجعه نمایید.)

زبان تخصصی

متن ۱

اگر سؤال "چطور گوگل کار می کند؟" را در موتور جستجوی گوگل تایپ کنید، "خود گوگل توصیف زکاوتمدانهای به شما ارائه می کند و می گوید: Pigeon Rank طبق این شوخی معروف، گوگل از دسته ای از کبوترهای آموزش دیده استفاده می کند تا ارزش نسبی صفحات وب را سریع تر از افراد ویراستار یا الگوریتم های ماشینی محاسبه کند. آنها به ما می گویند، کبوتران می توانند تفاوت های جزئی میان صفحات وب را پیدا کنند و وقتی نتیجه هی مرتب و دلخواهی روی صفحه پدیدار می گردد، سریع به آن نوک می زنند تا انتخاب شود. صفحاتی که بیشتر نوک خورده اند، در بالای لیست قرار می گیرند. گوگل این اطمینان را به ما می دهد که این کبوتران همه کارآزموده و تازه نفس هستند.

از تعریف فوق دو موضوع بدیهی به نظر می رسد. گوگل می خواهد عملکرد موتور جستجوی موفق گوگل مخفی بماند و گوگل ناراحت نمی شود اگر شما براین باور باشید که کبوتران در کار گوگل دخالت دارند. از شوخی گذشته، واقعاً چه چیزی سبب موفقیت گوگل گردیده است؟ چگونه موتور جستجوی گوگل در ۰/۰۴ ثانیه می تواند ۴۶۰۰۰/۰۰۰ صفحه مربوط به واژه "batman" را پیدا کند و آنها یکی که بیشتر مورد نظر شماست را در نزدیک بالای فهرست قرار دهد؟ چطور گوگل هیچ پولی بابت این کار دریافت نمی کند؟

دانستان گوگل از سال ۱۹۹۶ در دانشگاه استنفورد کالیفرنیا آغاز گردید. دو دانشجوی فارغ التحصیل شده به نام های Sergey Brin و Larry Page می خواستند راه بهتری برای جستجو در وب سایت ها پیدا کنند. موتورهای جستجوی متداول نتایج جستجو را طبق دفعاتی که واژه های مورد جستجو روی صفحه ظاهر می شدند، مرتب می کردند. این روش معايب متعددی داشت. به منظور یافتن اطلاعات مرتب کاربران ناچار بودند از میان فهرست های طولانی به مرتب سازی بپردازند. علاوه بر این، افراد می توانستند موتورهای جستجو را به نحوی فریب دهند که صفحه های آنها در بالای درخواست جستجو قرار گیرد. کاربری که واژه batman را تایپ می کند نیازی ندارد که در بالای فهرست یافته های سایت های خبری آنلاین را پیدا کند. Sergey Brin و Larry Page بر این باور بودند که اگر بتوان یک صفحه را به سایت های دیگر لینک داد، آن صفحه ارزش بیشتری پیدا می کند.

اگر برخی بخواهند به صفحه ای لینک پیدا کنند، آن صفحه اهمیت کمتری پیدا می کند. اگر یک وب سایت خیلی مهم به آن صفحه لینک داشته باشد، اهمیت آن بیشتر می شود. بنابراین، یک موتور جستجو طراحی کردنده که می توانست به وب "سامان دهد"، هر صفحه و بی را دانلود کند و ارتباط آن را با فرمول سری دائماً در حال تغییری تحلیل کند. صفحات با امتیاز های بیشتر در بالای صفحه فهرست می شوند.

۱۶- گزینه (۳) صحیح است.

بهترین عنوان برای متن فوق چیست؟

۱) درگیری / مباحثات گوگل

۲) علت واقعی موفقیت گوگل چیست؟

(۳) تاریخچه‌ای مختصر از گوگل

(۴) تیم ارزنده‌ی گوگل

۱۷- گزینه (۱) صحیح است.

طبق متن موتور جستجوی گوگل

۱) به صفحات وبی که بیشتر نوک خورده باشد، اولویت می‌دهد.

۲) اخیراً اعلام کرده‌اند که راز موفقیت آنها در Pigeon Rank بوده است.

۳) بر اساس فراوانی واژه‌های مورد جستجو، جستجوهای منظم را حاصل می‌کند.

۴) از ویراستاران برای ارزیابی صفحات وب استفاده می‌کند.

۱۸- گزینه (۴) صحیح است.

معنی واژه "query" در خط ۱۸ به معنی کدام یک از واژه‌های زیر نزدیک‌تر است؟

۱) جستجو

۲) حوزه

۳) پرسش

۴) نتیجه

۱۹- گزینه (۳) صحیح است.

طبق متن Sergey Brin و Larry Page

۱) موتور جستجویی طراحی کردند که می‌توانست از فرمول ثابتی برای محاسبه ارزش صفحات وب استفاده کند.

۲) جستجوی خود را براساس مرتب‌سازی از میان فهرست‌ها طراحی کردند و به این طریق اطلاعات مرتبط را پیدا می‌کردند.

۳) پیش‌بینی کردند که هرچه افراد یا سایت‌های بیشتری به صفحات وب لینک داشته باشد، آن صفحه مهمتر است.

۴) از عملکرد موتورهای جستجو در دهه‌ی نود راضی بودند.

۲۰- گزینه (۲) صحیح است.

واژه "ones" در خط ۱۱ به ارجاع داده می‌شود.

۱) کبوترها

۲) صفحات

۳) موفقیت‌ها

۴) ثانیه‌ها

۲ متن

ارتباط از راه دور نسبت به سال ۱۸۷۶ که الکساندر گراهام بل، مهاجر اسکاتلندی، نخستین تلفن را در بوستون به ثبت رساند پیشرفت زیادی کرده‌است. برخلاف تلگرام همه می‌توانستند از تلفن استفاده کنند و از طریق صدا با دیگران ارتباط برقرار کنند و دیگر نیازی به ضربه‌های مکانیکی نبود. تلفن برای اغلب افراد مزایای بسیاری داشت. نخست، بازگانان می‌توانستند با مشتری‌های خود در ارتباط باشند و نیازی به یک عامل واسطه نداشتند. دوم، گزارشگران خبری می‌توانستند با یک تلفن فوراً از واقعیت با خبر شوند و به این صورت اخبار زود می‌رسید. علاوه بر این، خانواده‌ها در هر جای کشور که بودند می‌توانستند با یکدیگر در ارتباط باشند. بنابراین، جای تعجب نداشت که خطوط تلفن فوراً جایگزین خطوط تلگرام شد و پیغام‌های تلگرامی جای خود را به تماس‌های تلفنی داد.

در سال ۱۹۵۷، روسی‌ها نخستین ماهواره ساخت بشری به نام **Sputnik** را به فضا ارسال کردند و دوباره دنیای ارتباط از راه دور متحول گردید. پس از آن، ماهواره‌های فضایی می‌توانستند سیگنال‌های تلفنی را منتقل کنند و این سیگنال‌ها را به هر جایی در جهان ارسال نمایند. این به عنوان آغاز ارتباط از راه دور جهانی شناخته می‌شود. صحبت کردن با افراد در سراسر جهان به راحتی تلفن زدن به افراد در کوچه‌ی دیگری بود.

در سال ۱۹۶۹ دانشمندان دولت امریکا در آژانس تحقیقاتی پیشرفت (ARPA) با بهره‌گیری از ارتباط‌های ماهواره‌ای و خطوط تلفن، تحولی در ارتباط از راه دور به وجود آورdenد. این دانشمندان با لینک کردن یا ارتباط برقرار کردن میان کامپیوترها ARPANET را به وجود آوردند. این سیستم به محققان در یک دانشگاه امکان برقراری ارتباط، دیدن، یا به کارگیری اطلاعات از یک دانشگاه به دانشگاه دیگر را ممکن می‌ساخت. همچنین آنها از این سیستم برای به اشتراک‌گذاری نتایج تحقیقات و ایده‌ها بهره می‌بردند. ARPANET آغازی برای اینترنت بود. دانشمندان با بهره‌گیری از ARPANET راهی برای ارسال پیام‌های نوشتاری از یک کامپیوتر به کامپیوتر دیگر پیدا کردند و به این ترتیب در سال ۱۹۷۱ ایمیل

ابداع شد. وقتی عموم شروع به استفاده از اینترنت کردند، ایمیل واسط مهمی برای برقراری ارتباط گردید. نه تنها ایمیل از پست‌های سنتی سریع‌تر بود بلکه امکان برقراری ارتباط با صدھا نفر به طور همزمان را ممکن می‌ساخت.

- ۲۱- گزینه (۲) صحیح است.

به طور کلی متن در مورد چیست؟

(۱) مزایای تلفن نسبت به تلگرام

(۲) تاریخچه‌ای از پیشرفت‌های ارتباط از راه دور

(۳) چطور عموم افراد، بازارگانان و دانشگاه‌ها از مزایای ارتباط از راه دور بهره برداشتند.

(۴) تحولات اخیر در دنیای برقراری ارتباط از راه دور

- ۲۲- گزینه (۳) صحیح است.

کدام یک از گزینه‌های زیر به عنوان مزیتی برای تلفن ذکر نگردیده است؟

(۱) فایده‌ی آن در بسط رخدادهای خبری

(۲) فایده‌ی آن در تهیه گزارش سریع وقایع خبری

(۳) فایده‌ی آن در امکان برقراری ارتباط میان خانواده‌ها

(۴) سهولت در کارهای بازارگانان

- ۲۳- گزینه (۳) صحیح است.

واژه‌ی "this" در خط ۱۱ به ارجاع داده می‌شود.

(۱) ارسال سیگنال‌های تلفنی

(۲) ارسال sputnik به فضا

(۳) انتقال سیگنال‌های تلفنی از طریق ماهواره‌های فضایی

(۴) گفتگو با اطراف در سراسر جهان

- ۲۴- گزینه (۴) صحیح است.

طبق متن ARPANET
.....ARPANET

(۱) نیاز چندانی به برقراری ارتباط‌های ماهواره‌ای و خطوط تلفن ندارد.

(۲) برای ارسال پیام‌های شفاهی مدت‌ها قبل از ارسال پیام‌های نوشتاری استفاده می‌شد.

(۳) آغازی برای به اشتراک‌گذاری اطلاعات در دانشگاه‌ها را نشان می‌دهد.

(۴) پیش از اینترنت و ایمیل الکترونیکی وجود داشت.

- ۲۵- گزینه (۲) صحیح است.

پاراگرافی که پس از این می‌آید احتمالاً در مورد است.

(۱) مزایای ایمیل نسبت به پست سنتی

(۲) پیشرفت‌های جدید در حوزه برقراری ارتباط از راه دور

(۳) روش مهم‌تری در برقراری ارتباط

(۴) آینده‌ی برقراری ارتباط از راه دور

متن ۳

سیستم شبکه‌ای حسگر قابل هضم از یک سیستم قابل بلع به همراه یک صفحه نمایش سلامتی قابل پوشیدنی تشکیل شده است. اندازه این حسگر طراحی شده در این سیستم شبیه یک دانه‌ی شنی به ابعاد یک میلیمتر مربع است. تنها دو حسگر دارویی، موارد مربوط به پیشرفت و آزمایش در معاینات کلینیکی را تشکیل می‌دهند.

این حسگرهای دارویی تنها به دو صورت برای مشاهده‌ی پیشرفت و آزمایش در معاینات کلینیکی مورد استفاده قرار می‌گیرند. یکی به صورت حسگر قابل بلع است که با مواد دارویی چسبنده‌ی قابل بلع روی قرصی قرار می‌گیرد و دیگری خودش به صورت قرص، کپسول یا پودری است که می‌تواند با یک کپسول حاوی مواد بخصوصی وارد بدن شود.

این سیستم حسگر در مرکز یک دیسک قابل پودر شدن قرار گرفته و شامل یک مدار یکپارچه سیلیکونی است که به خرد شدن آن در سیستم قابل هضم کمک می‌کند. این مدار یکپارچه (IC) از یک طرف با نمک مس و منیزیم پوشیده شده و از طرف دیگر با موادی که حسگر قابل بلع را به سبکی پنج میلی‌گرم پوشیده می‌شود. علت این انتخاب اینست که مس و منیزیم هردو جزء مواد معدنی‌ای هستند که در رژیم غذایی افراد وجود دارند و بسیاری به لحاظ وزنی سبک می‌باشند. جالب اینست که برای فعال‌سازی این کار نیازی به تأمین انرژی یا باطری نیست. ولتاژ تولید شده توسط فعل و افعالات الکترومغناطیسی مس و منیزیم در بدن انسان سبب فعال‌سازی IC می‌گردد سپس IC جریان را منظم می‌کند و نرخ بخصوصی را به وجود می‌آورد که سبب ایجاد پتانسیل الکتریکی با زمان متغیری در بدن می‌گردد.

اطلاعات تعیین کننده‌ی منحصر به فردی وجود دارد که شبیه شماره سریال مدرج بر روی IC است و جایی است که صفحه نمایش پوشیدنی- دستگاه مینیاتوری متصل به پوست- قابل پیگیری، تعییر و ثبت داده‌ها در کمتر از هفت دقیقه است. این داده‌ها، توسط افرادی که در کنار بیمار قرار گرفته‌اند نیز قابل دسترسی نیست. به عبارتی، این روند در درون بدن انجام می‌شود و کاملاً سری است. این وسیله می‌تواند از طریق حسگرهای قابل بلع اطلاعات را منتقل کند و پارامترهای فیزیولوژیکی خاصی را گزارش کند. این صفحه نمایش پوشیدنی در بدن بیمار قرار گرفته و از الکترودهای Ag-AgCl سبک الکتروکاردیوگرام سازگار با بدن استفاده می‌کند. علاوه بر این، صفحه نمایش مذکور می‌تواند مقاومت الکترودها را برآورد نماید و با فرستادن دامنه‌ی کوتاهی می‌توانند ولتاژ جاری و ولتاژ نهایی را اندازه‌گیری کنند. همچنین این مدار می‌تواند پتانسیل‌های زیستی با فرکانس پایین تولید کند که در تخمین ضربان قلبی که سیگنال ECG ایجاد کرده، به کار می‌رود. همچنین این سیستم عالی از مجموعه‌ای از دستگاه‌های بی‌سیم جانبی برای متريک‌های نظير فشار خون و وزن بدن استفاده می‌کند.

۲۶- گزینه (۴) صحیح است.

بهترین عنوان برای این متن چیست؟

- ۱) ایجاد IC های قابل بلع درون قرص‌ها به عنوان ابزاری برای سلامتی
- ۲) سیستم قرص‌های حسگر قابل هضم برای نسل آینده
- ۳) سیستم عالی حسگر دارویی برای انسان‌ها و حیوانات
- ۴) سیستم عالی شبکه‌ای قابل بلع برای درمان دارویی

۲۷- گزینه (۱) صحیح است.

اندازه‌ی سیستم حسگر چقدر است؟

- ۱) به اندازه سایز یک دانه شن
- ۲) به اندازه سایز یک دانه کوچک
- ۳) به اندازه یک قرص
- ۴) به اندازه یک دیسک فابریک

۲۸- گزینه (۳) صحیح است.

کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد حسگرها صحیح نیست؟

- ۱) می‌تواند به اندازه کپسولی باشد که بتوان آن را توسط حمل کننده‌ی ویژه‌ای در بدن حمل کرد.
- ۲) با مواد دارویی چسبنده‌ی قابل بلع روی قرصی قرار می‌گیرد.
- ۳) به صورتی تولید می‌شود که قابل پیشرفت و بازرسی‌های کلینیکی باشد.
- ۴) به دو صورت تولید می‌شود. یکی به صورت قرص و دیگری به صورت کپسول.

۲۹- گزینه (۱) صحیح است.

طبق متن کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

- ۱) مدار یکپارچه درون حسگر قابل بلع است.
- ۲) حسگر سیستم شبکه‌ای تنها از دستگاه‌های بی‌سیم استفاده می‌کند.

- ۳) مدار الکترونیکی مانیتور پتاسیل های زیستی با فرکانس بالا تولید می کند.
 ۴) حسگر با استفاده از باتری بخصوصی فعال سازی می گردد.
 ۳۰- گزینه (۴) صحیح است.

صفحه‌ی نمایش سلامت پوشیدنی در این سیستم
 ۱) در مدت ۷ میلی ثانیه می تواند به تشخیص، تفسیر و ثبت داده‌ها بپردازد.
 ۲) برای برقراری ارتباط با حسگر طراحی نشده است.
 ۳) از الکترودهای سبک الکتروکاردیوگرام استفاده نمی کند.
 ۴) از یک دستگاه مینیاتوری متصل به پوست ساخته شده است.

ریاضیات مهندسی

۳۱- گزینه ۳ صحیح است.

$$\lim_{z \rightarrow \infty} \frac{z^r \sin z^r}{(1 - \cos z)^r} = \frac{\circ}{\circ} \quad (I)$$

$$\sin z^r \sim z^r \stackrel{(I)}{\Rightarrow} \lim_{z \rightarrow \infty} \frac{z^r}{(1 - \cos z)^r}$$

$$H = \lim_{z \rightarrow \infty} \frac{z^r}{r \sin z (1 - \cos z)}$$

$$\Rightarrow \lim_{z \rightarrow \infty} \frac{z^r}{r z (1 - \cos z)} = \lim_{z \rightarrow \infty} \frac{z^r}{r (1 - \cos z)}$$

$$H = \lim_{z \rightarrow \infty} \frac{z^r}{r \sin z} = \lim_{z \rightarrow \infty} \frac{z^r}{r z} = r$$

۳۲- گزینه ۱ صحیح است.

$$|z - 1| = 1 \rightarrow z = 1 + e^{i\theta}$$

$$w = z^r \rightarrow w = (1 + e^{i\theta})^r = 1 + e^{ri\theta} + re^{i\theta}$$

$$u + iv = 1 + \cos 2\theta + 2 \cos \theta + i(\sin 2\theta + 2 \sin \theta) \rightarrow \begin{cases} u = 1 + \cos 2\theta + 2 \cos \theta \\ v = \sin 2\theta + 2 \sin \theta \end{cases}$$

$$r^r = u^r + v^r \rightarrow r^r = 1 + \cos^r 2\theta + r \cos^r \theta + 2 \cos 2\theta + r \cos \theta + r \cos 2\theta \cos \theta$$

$$+ \sin^r 2\theta + r \sin^r \theta + r \sin 2\theta \sin \theta$$

$$\rightarrow r^r = r + 2 \cos 2\theta + r \cos \theta = r + r \cos^r \theta - 2 + r \cos \theta$$

$$r^r = r + r \cos^r \theta + r \cos \theta = r(1 + \cos \theta)^r \rightarrow r = r(1 + \cos \theta)$$

۳۳- گزینه ۲ صحیح است.

$$\frac{1}{\bar{z}} = \frac{1}{x - iy} \cdot \frac{x + iy}{x + iy} = \frac{x + iy}{x^r + y^r}$$

$$\operatorname{Re}\left(\frac{1}{\bar{z}}\right) = \frac{x}{x^r + y^r} \leq 1 \Rightarrow x \leq x^r + y^r$$

$$\Rightarrow x^r + y^r - x \geq 0 \quad \left(x - \frac{1}{r}\right)^r + y^r \geq \frac{1}{r}$$

۳۴- گزینه ۱ صحیح است.

$$\rho = x^r + y^r + z^r + axy^r + byz^r + czx^r$$

برای اینکه ρ هارمونیک باشد، باید معادله لاپلاس زیر را ارضا کند:

$$\frac{\partial^r \rho}{\partial x^r} + \frac{\partial^r \rho}{\partial y^r} + \frac{\partial^r \rho}{\partial z^r} = 0$$

$$\frac{\partial \rho}{\partial x} = rx^r + ay^r + rzx^r$$

$$\frac{\partial^r \rho}{\partial x^r} = rx + rz$$

$$\frac{\partial \rho}{\partial y} = ry^r + raxy + bz^r$$

$$\frac{\partial^r \rho}{\partial y^r} = ry + rax$$

$$\frac{\partial \rho}{\partial z} = rz^r + rbyz + cx^r$$

$$\frac{\partial^r \rho}{\partial z^r} = rz + rby$$

$$\nabla^r \rho = 0 \Rightarrow x(r+ra) + y(r+rb) + z(r+rc) = 0$$

$$a = b = c = -r \Rightarrow$$

تنها گزینه ۱ صحیح است که:

آمار و احتمالات

۳۵- گزینه ۳ صحیح است.

$$E(XY) = \sum_{x=0}^1 \sum_{y=0}^1 xy P(X=x, Y=y) = 0 + 0 + 0 + 1 \times 1 \times P(X=1, Y=1) = 0$$

چون تاس یکبار پرتاب می‌شود حاصل $P(X=1, Y=1)$ برابر صفر است.

$$E(X) = \sum_{x=0}^1 x P(X=x) = 0 + 1 \times \frac{2}{6} = \frac{1}{3}, \quad E(Y) = \sum_{y=0}^1 y P(Y=y) = 0 + 1 \times \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$$

$$\Rightarrow \text{Cov}(X, Y) = E(XY) - E(X)E(Y) = 0 - \frac{1}{3} \times \frac{1}{3} = -\frac{1}{9}$$

۳۶- گزینه ۱ صحیح است.

در توزیع برنولی همواره داریم:

$$E(X) = E(X^i)$$

زیرا X فقط مقادیر ۰ یا ۱ را می‌گیرد، بنابراین داریم:

$$\sum_{i=0}^n E(X^i) = \sum_{i=0}^n E(X) = nE(X) = np$$

- ۳۷- گزینه ۲ صحیح است.

$$X_1 \sim \text{Exp}(\lambda_1 = 1)$$

$$X_2 \sim \text{Exp}(\lambda_2 = 2)$$

از آنجایی که قرار است از بین X_1, X_2, X_3, X_4 کوچکتر باشد بنابراین این حاصل دقیقاً معادل با حاصل روپرتو است

$$p(X_{(1)} = X_1) \rightarrow p(X_1 < X_2) = \frac{\lambda_1}{\lambda_1 + \lambda_2} = \frac{1}{1+2} = \frac{1}{3}$$

- ۳۸- گزینه ۴ صحیح است.

محاسبات عددی

- ۳۹- گزینه ۲ صحیح است.

حل: با توجه به روش تنصفی داریم:

$$x_o = \frac{b-a}{2}$$

بنابراین x_1 در یکی از زیربازه‌های $[a, x_o], [x_o, b]$ قرار دارد. پس:

$$|x_1 - x_o| < \frac{b-a}{2}$$

به همین ترتیب خواهیم داشت:

$$|x_{n+1} - x_n| < \left(\frac{b-a}{2^n}\right) = \frac{b-a}{2^{n+1}}$$

- ۴۰- گزینه (۳) صحیح است.

$$f(x) = x^r - r$$

$$x_{n+1} = x_n - \frac{x_n^r - r}{rx_n} = \frac{x_n^r + r}{rx_n} = \frac{1}{r} \left(x_n + \frac{r}{x_n} \right)$$

- ۴۱- گزینه ۴ صحیح است.

- ۴۲- گزینه ۴ صحیح است.

$$y = \frac{1}{(ax+b)^r} \Rightarrow \sqrt[r]{y} = ax + b$$

قرار می‌دهیم $Y = \frac{1}{\sqrt[r]{y}}$ پس جدول به صورت زیر تکمیل می‌شود.

x_i	y_i	$Y_i = \frac{1}{\sqrt[r]{y_i}}$	x_i^r	$x_i Y_i$
-1	1	1	1	-1
1	0/064	2/5	4	2/5
2	0/008	5	4	10
	2	7/5	6	11/5

$$Y = ax + b$$

$$a = \frac{n \sum x_i Y_i - \sum x_i \sum Y_i}{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2} = \frac{3 \times 11/5 - 2 \times 7/5}{5 \times 6 - 2^2} = \frac{19/5}{14}$$

$$b = \frac{\sum x_i^2 \sum Y_i - \sum x_i \sum x_i Y_i}{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2} = \frac{6 \times 7/5 - 2 \times 11/5}{14} = \frac{22}{14} = \frac{11}{7}$$

ساختمان گسسته

- ۴۳- گزینه ۲ صحیح است.

. $n \in O(n^3)$ هر تابعی با خودش رابطه دارد. تعدی دارد چون اگر $f \in O(g)$ و $g \in O(h)$ آنگاه $f \in O(h)$.

پاد تقارن نیست زیرا مثلاً $n \in O(n+3)$ ولی $n \neq n+3 \in O(n+3)$ و

- ۴۴- گزینه (۱) صحیح است.

اگر احتمال ورشکستگی این شخص P_n باشد آنگاه $P_0 = 1$ (اگر بدون پول وارد بازی شود ورشکسته است) و $P_m = 0$ (اگر پولش به m برسد بازی

تمام می‌شود و ورشکسته نیست). می‌توان رابطه بازگشتی $P_{k-1} = \frac{1}{2}P_k + \frac{1}{2}P_{k-2}$ را نوشت. زیرا وقتی این شخص با $k-1$ تومان بازی را شروع می-

کند یا بازی را می‌برد که احتمال آن $\frac{1}{2}$ است و $k-2$ تومان پول خواهد داشت $\left(\frac{1}{2}P_k\right)$ یا می‌بازد که $k-2$ تومان برایش باقی ماند $\left(\frac{1}{2}P_{k-2}\right)$.

$$P_{k-1} = \frac{1}{2}P_k + \frac{1}{2}P_{k-2} \Rightarrow P_k = 2P_{k-1} - P_{k-2} \Rightarrow : \quad \text{مکالمه} \quad 2x+1=0 \Rightarrow x_1 = x_2 = 1 \Rightarrow P_k = (C_1 + C_2 k)(1)^k$$

$$\Rightarrow P_n = C_1 + C_2 n \Rightarrow P_0 = C_1 = 1, P_m = 1 + C_2 m = 0 \Rightarrow P_n = 1 - \frac{n}{m} = \frac{m-n}{n}$$

- ۴۵- گزینه (۴) صحیح است.

نکته جالب این است که می‌توان ثابت کرد $M(n) = 91$ برای $n < 90$

$$M(90) = M(M(101)) = M(91), M(91) = M(M(102)) = M(92)$$

$$\dots \Rightarrow M(90) = M(91) = \dots = M(100) = M(101) = 91$$

به همین ترتیب می‌توان مقادیر $M(n)$ برای $n > 90$ را محاسبه کرد:

$$M(50) = M(M(61)) = MMM(72) = MMMMM(83) = MMMMM(94) = MMMMM(91) = MMM(91)$$

$$= MM(91) = M(91) = 91$$

- ۴۶- گزینه (۳) صحیح است.

$f = \{(1,1)(2,2)\}$ متعدد است ولی متقارن نیست. $\{(1,1)(2,2)\} = \{1,2,3\}$ فرض کنید $A = \{1,2,3\}$ باشد.

ساختمان داده

- ۴۷- گزینه ۴ صحیح است.

طبق خاصیت هیپ هر عنصر بایستی از فرزندانش کوچک‌تر یا مساوی باشد. بنابراین گزینه ۴ که در آن ۲ فرزند ۳ است، نادرست می‌باشد.

- ۴۸- گزینه ۴ صحیح است.

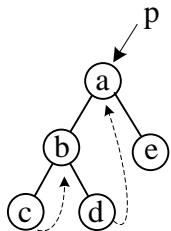
در پیمایش LVR، ابتدا زیردرخت سمت چپ، سپس ریشه و در نهایت زیردرخت سمت راست پیمایش می‌گردد.

- ۴۹- گزینه ۲ صحیح است.

در $\min \text{ heap}$ عنصر ماکزیمم جزء برگ ما است. از طرفی می‌دانیم تعداد برگ‌ها در heap برابر $1 + \left\lceil \frac{n}{2} \right\rceil$ است بنابراین با مقایسه می‌توان عنصر ماکزیمم را پیدا کرد.

- ۵۰- گزینه ۱ صحیح است.

این الگوریتم را روی درخت مقابل اجرا می‌کنیم خروجی cbdae است.



- ۵۱- گزینه ۲ صحیح است.

کافی است عناصر یک صف را N بار Dequeue کنیم و مقدار خروجی را در یک پشته n بار Push نماییم. بعد از خالی شدن صف کافی است عناصر پشته را n بار pop و سپس خروجی pop را n بار به صف Enqueue نماییم. به این ترتیب تنها به کمک یک پشته کمکی می‌توان عناصر صف را معکوس کرد.

- ۵۲- گزینه ۴ صحیح است.

درخت مورب دارای ارتفاع $\Theta(n)$ و پهنای $\Theta(1)$ است.

درخت کامل دارای ارتفاع $\Theta(\lg n)$ و پهنای $\Theta(n)$ است. زیرا درخت کامل در سطح آخر (اگر پر باشد) $\frac{n}{3}$ نود هست و یا در سطح ما قبل آخر $\frac{n}{4}$ نود است که از مرتبه $\Theta(n)$ است. برای اثبات گزینه ۳ یک درخت کامل تصور کنید، نودهای سطح آخر که یا ماقبل آخر که از مرتبه $\Theta(n)$ است را به صورت مورب زیر درخت قرار دهید در این صورت ارتفاع $\Theta(n)$ می‌شود و پهنا نیز $\Theta(n)$ است. گزینه ۴ امکان‌پذیر نیست.

نظریه زبان‌ها و ماشین‌ها

- ۵۳- گزینه (۲) صحیح است.

گزینه (۱) مستقل از متن نیست زیرا توسط یک پشته پیاده سازی نمی‌شود. بدیهی است که گزینه های (۳ و ۴) نیز مستقل از متن غیر قطعی می‌باشند.

- ۵۴- گزینه (۱) صحیح است.

زبانهای مستقل از متن قطعی تحت عملگرهای متمم، هم‌ریختی معکوس، اشتراک منظم و خارج قسمت منظم بسته می‌باشند. اما نسبت به عملگر اشتراک، بسته نیستند.

- ۵۵- گزینه (۴) صحیح است.

به خواص تصمیم پذیری زبانهای مستقل از متن مراجعه کنید.

-۵۶- گزینه (۲) صحیح است.

یک گرامر، (KLL) است هرگاه با داشتن نماد پویش شده فعلی و همچنین دیدن $K-1$ نماد بعدی، بتوان قانون تولید مربوط به رشته ورودی را بطور قطعی تشخیص داد.

-۵۷- گزینه (۳) صحیح است.

V_{ij} از رابطه زیر بدست می آید:

$$V_{ij} = \bigcup_{K=\{i, i+1, \dots, j-1\}} \{A \mid A \xrightarrow{\text{DC}} B, B \in V_{ik}, C \in V_{k+1,j}\}$$

مدارهای منطقی

-۵۸- گزینه ۳ صحیح است.

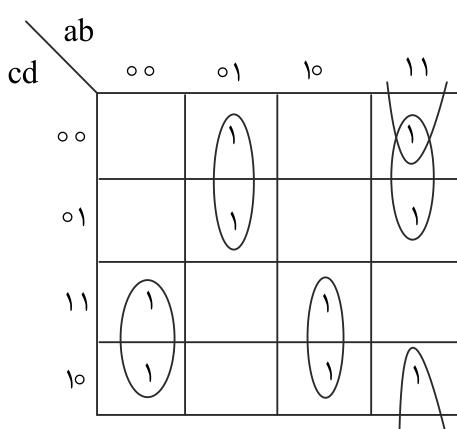
-۵۹- گزینه ۲ صحیح است.

a	b	c	select	F	شماره
۰	۰	۰	I _۰	۰	۰
۰	۰	۱	I _۲	۰	۱
۰	۱	۰	I _۱	۰	۲
۰	۱	۱	I _۳	۱	۳
۱	۰	۰	I _۲	۰	۴
۱	۰	۱	I _۰	۱	۵
۱	۱	۰	I _۱	۰	۶
۱	۱	۱	I _۳	۱	۷

$$\sum_{(3, 5, 7)} \text{ و یا } \prod_{(0, 1, 2, 4, 6)}$$

-۶۰- گزینه ۱ صحیح است.

با رسم جدول کارنو خواهیم داشت :



$$I_o = d$$

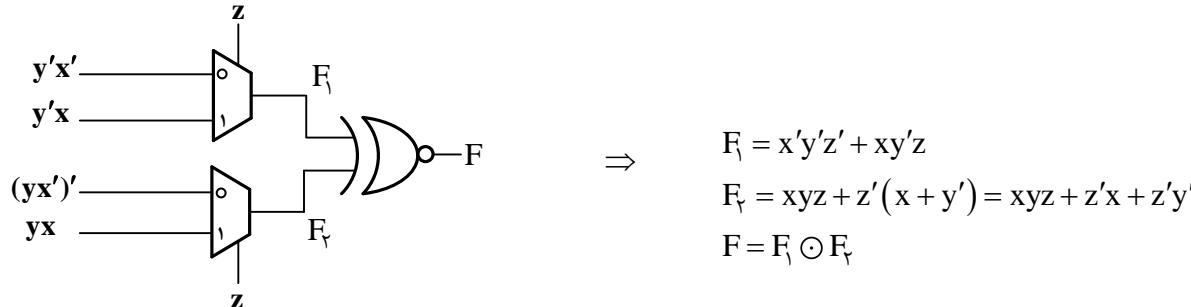
$$I_1 = \bar{c}$$

$$I_r = c$$

$$I_{\text{f}} = \bar{c} + \bar{d} = \overline{cd}$$

۶۱- گزینه ۴ صحیح است.

می‌توان شکل را به صورت زیر خلاصه کرد:



دو جدول F1, Fr رارسم و xnor می‌کنیم.

	yz	00	01	11	10
x	0	1	0	0	0
f1	0	0	1	1	1
1	1	0	0	0	0

	yz	00	01	11	10
x	0	1	1	1	1
f	0	0	0	0	0
1	1	0	0	0	0

$$\Rightarrow f = x'$$

۶۲- گزینه ۱ صحیح است.

خروجی a-gt-b در صورتی ۱ است که a=b باشد یا a>b باشد و ورودی gt=1 باشد. یعنی :

$$a - gt - b = ab + (ab + \bar{a}\bar{b})gt$$

۶۳- گزینه ۱ صحیح است.

در PLA هر دو بردار AND و OR قابل برنامه ریزی هستند و در PAL فقط بردار AND قابل برنامه ریزی می‌باشد.

معماری کامپیوتر

۶۴- گزینه ۲ صحیح است.

در RISC تعداد مدهای آدرس دهی کاهش یافته است.

۶۵- گزینه ۲ صحیح است.

با سایر روش‌ها نمی‌توان با آرایه کار کرد.

۶۶- پاسخ ۲ صحیح است.

در آدرس دهی "بلافصل" داده مورد پردازش بلافصله پس از کد عملیاتی قرار می‌گیرد. یعنی عدد H^{40} پس از کد عملیاتی قرار می‌گیرد، لذا عبارت گزینه‌ی (۱) صحیح است.

در خط دوم برنامه داده مورد پردازش از مکانی از حافظه که آدرس آن را رجیستر HL تامین می‌نماید خوانده و در رجیستر A قرار می‌دهد. این نوع آدرس دهی را "رجیستری غیر مستقیم" می‌گویند. از طرفی آدرس دهی رجیستری، جابجایی داده بین رجیسترها می‌باشد مثل " $LD B,A$ " که داده‌ی رجیستر A را به B منتقل می‌نماید. در این صورت عبارت مربوط به خط دوم دستور در گزینه‌ی (۲) غلط می‌باشد.

در خط چهارم داده‌ی رجیستر A در مکانی از حافظه با آدرس H^{2000} قرار می‌گیرد. این آدرس دهی به صورت مستقیم صورت گرفته است و گزینه‌ی (۳) صحیح است.

در خط پنجم پرش به صورت نسبی (JR) بیان گردیده و آدرس پرش نسبت به مکان جاری ارایه شده است. در این دستور رجیستر PC با عدد H^{50} جمع گردیده و در رجیستر PC قرار می‌گیرد. مفهوم این گزینه نیز صحیح است.

۶۷- پاسخ (۳) صحیح است.

زمان اجرا برای یک سیستم شامل چند پردازنده که درصد پردازش موازی نرمافزار آن P و تعداد پردازش گرهای آن n می‌باشد از رابطه‌ی زیر به دست می‌آید.

$$t(A) = \frac{P \cdot T}{n} = \text{زمان اجرا}$$

در این رابطه (T) زمان اجرای کل بدون قابلیت پردازش موازی است.

$$t(A) = (1 - 0/5)T + \frac{0/5 \times T}{\lambda} = 4/5$$

$$t(B) = (1 - 0/6)T + \frac{0/6 \times T}{\lambda} = 4/6$$

با مقایسه‌ی این دو نسبت داریم:

$$\frac{t(A)}{t(B)} = \frac{4/5}{4/6} = 1/125$$

بدین ترتیب سیستم B ۱۲.۵ درصد سریعتر از سیستم A می‌باشد

۶۸- گزینه ۲ صحیح است.

در آدرس دهی نسبی در دستور پرش، باید مقدار آدرس مشخص شده در دستور پرش را با $PC+1$ جمع کنیم. در نتیجه داریم:

$$751 - 400 - 1 = 350$$

۶۹- گزینه ۳ صحیح است.

میزان حافظه مصرفی در حافظه ریز $= 6120 \times 120 = 510 \times 120 = 61200$

میزان حافظه مصرفی در حافظه نانو $= 34080 \times 120 = 250 \times 80 = 510 \times 80 = 34080$

میزان صرفه جویی شده $= 27120 - 34080 = 61200 - 34080 = 27120$

سیستم عامل

- ۷۰- گزینه ۳ صحیح است.

اگرچه متغیر *turn* مشترک است اما موجب رقابت نمی‌شود.

- ۷۱- گزینه ۳ صحیح است.

دستور العمل $s + s = s$ را در زبان اسمنبلی به شکل زیر در نظر بگیرید:

```

MOVE   REG , S
ADD    REG , #1
MOVE   S , REG

```

فرض کنید P_1 ابتدا اجرا شود و s را خوانده و در REG قرار دهد (REG برابر 0) و قبل از ADD وقفه باید. سپس P_2 تا P_9 به تطور کامل اجرا شوند و s برابر 80 شود. سپس P_1 ، 9 دور اجرا شده و s برابر 89 شود. حال به P_1 برمی‌گردیم اما P_1 قبل از REG را خوانده و REG برابر 0 است. اگر P_1 هم یک دور اجرا شود مقدار s برابر 1 می‌شود حال به P_0 برمی‌گیریم و در دور آخر s را خوانده و در REG قرار می‌دهد (REG برابر 1) و قبل از ADD وقفه می‌آید. سپس P_1 ، 9 دور دیگر را اجرا می‌کند و s را برابر 10 قرار داده و خارج می‌شود. اما در انتهای کار وقتی دوباره نوبت اجرا به P_0 می‌رسد این فرآیند قبل s را خوانده و REG برابر 1 است. کافی است 1 واحد به آن اضافه کند و مقدار نهایی s را برابر 2 قرار دهد و خارج شود. این حداقل ممکن است.

- ۷۲- گزینه ۳ صحیح است.

این همان راه حل تناوب قطعی است که نه شرایط رقابتی دارد، نه بنست و نه قحطی. ولی مشکل خاص خودش را دارد که گزینه ۳ به آن اشاره دارد.

- ۷۳- گزینه ۴ صحیح است.

در سیستم‌های چندپردازنه از کار انداختن وقفه یک پردازنده تأثیری در پردازنده‌های دیگر ندارد و اصولاً علت رقابت وقفه‌ها نیست بلکه توازن ذاتی روش است. دادن این امکان به برنامه سطح کاربر نیز امنیت را از بین می‌برد.

مدارهای الکتریکی

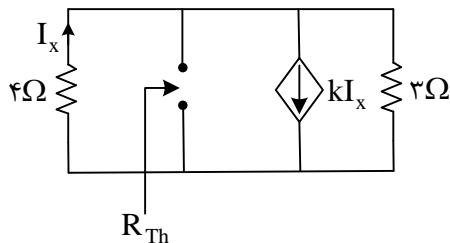
- ۷۴- گزینه ۱ صحیح است.

معادله ولتاژ دو سلف به صورت $V_L(t) = V_L(\infty) + [V_L(0^+) - V_L(\infty)]e^{-\frac{t}{\tau}}$ می‌باشد که در $t = \infty$ سلف اتصال کوتاه است پس $V_L(\infty) = 0$ می‌باشد اما برای $t = 0^+$ باید در $V_L(0^+) = V_L$ تحلیل کنیم پس ابتدا در شرایط اولیه را محاسبه می‌کنیم در $t = 0^+$ کلید باز است پس $i_L(0^-) = 0$ می‌باشد حال در $t = 0^+$ به جای سلف منبع جریان صفر آمپر (مدار باز) قرار می‌دهیم و $V_L(0^+) = 0$ به صورت زیر می‌باشد :

$$\left. \begin{aligned} V_L(0^+) &= 6 \times (4 \parallel 2) = \frac{6 \times 8}{6} = 8 \\ \tau &= \frac{L}{R_{th}} = \frac{3}{4 \parallel 2} = \frac{3}{\frac{8}{6}} = \frac{18}{8} = \frac{9}{4} \end{aligned} \right\} \Rightarrow V_L(t) = 8e^{-\frac{4}{9}t}$$

-۷۵- گزینه ۱ صحیح است.

ثابت زمانی به صورت $\tau = R_{th}C$ می‌باشد پس کافی است از دو سر خازن را محاسبه کنیم (بجای منبع جریان وابسته، مقاومت آن را جایگزین می‌کنیم و منابع مستقل را خاموش می‌کنیم)

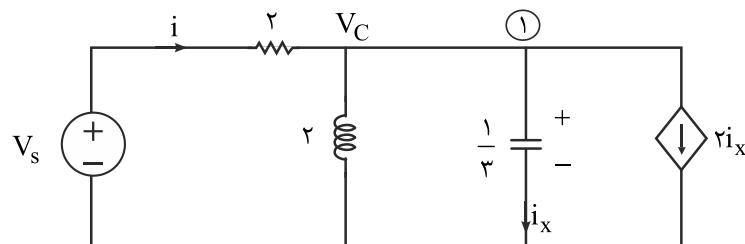


$$R_{th} = \frac{4}{4+3} = \frac{4}{7} \Omega$$

حال ثابت زمانی مدار $\tau = R_{th}C = 8$ می‌باشد چون $C = 2F$

$$\frac{12}{7} \parallel -\frac{4}{K} = 4 \Rightarrow \frac{7}{12} + \frac{-K}{4} = \frac{1}{4} \Rightarrow 7 - 3K = 3 \Rightarrow K = \frac{4}{3}$$

-۷۶- گزینه ۳ صحیح است.



$$V_c = V_L \quad , , i_c = i_x \quad , , i = \frac{V_s - V_c}{r} \Rightarrow V_c = V_s - ri$$

$$i_c = i_x = \frac{1}{r} \frac{dV_c}{dt} = \frac{1}{r} \frac{d}{dt} (V_s - ri) = \frac{1}{r} \frac{dV_s}{dt} - \frac{1}{r} \frac{di}{dt}$$

$$KCL @ (1) : -i + i_L + i_x + 2i_x = 0 \Rightarrow -i + \frac{1}{r} \int V_c dt + 2i_x = 0$$

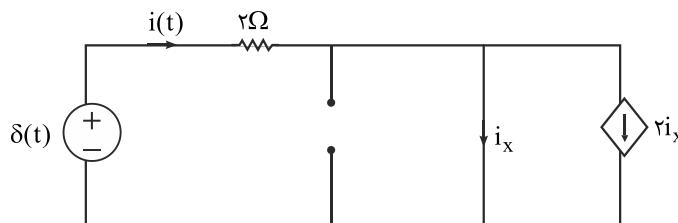
$$-\frac{di}{dt} + \frac{1}{r} V_c + \frac{1}{r} \frac{di_x}{dt} = 0$$

$$-\frac{di}{dt} + \frac{1}{r} (V_c - ri) + \frac{1}{r} \frac{d}{dt} \left(\frac{1}{r} \frac{dV_s}{dt} - \frac{1}{r} \frac{di}{dt} \right) = 0$$

$$\frac{1}{r} \frac{d^2 i}{dt^2} + \frac{1}{r^2} i + i = \frac{1}{r^2} \frac{dV_s}{dt} + \frac{1}{r^2} V_s$$

$$s^2 + s + 1 = 0 \rightarrow s = -\frac{1}{2} \pm j \frac{\sqrt{3}}{2}$$

پس از اعمال ضربه داریم:



$$i(t) = \frac{\delta(t)}{2}$$

پس در پاسخ جمله $\frac{1}{2}\delta(t)$ نیز موجود است.

$$i(t) = e^{-\frac{1}{4}t} \left(A \cos \frac{\sqrt{7}}{4} t + B \sin \frac{\sqrt{7}}{4} t \right) u(t) + \frac{1}{\sqrt{7}} \delta(t)$$

- گزینه ۳ صحیح است. ۷۷

بعد از بستن کلید خازن ها با منبع ولتاژ ۷ ولت سری قرار گرفته و بار یکسان از تمام خازن ها می گذارد. چون حلقه خازنی شامل منبع ولتاژ است، ولتاژ آنها می تواند پرس ناگهانی داشته باشد.

$$\gamma = \frac{q}{3} + \frac{q}{2} + \frac{q}{3} \Rightarrow q = 6$$

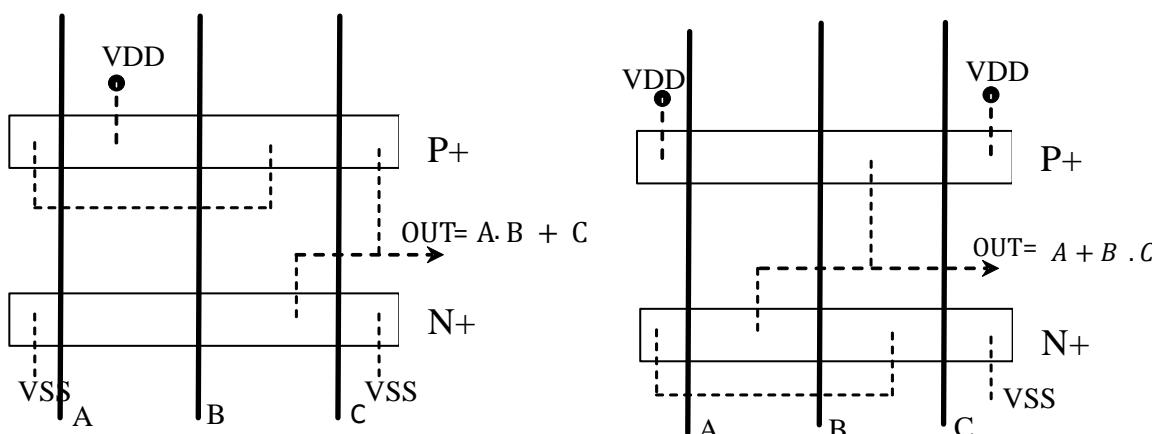
مقدار V_o در لحظه t^+ برابر مجموع ولتاژ دو سر خازن های ۲ و ۳ فارادی است، پس:

$$V_o(t^+) = \frac{L}{\gamma} + \frac{q}{3} = \frac{6}{2} + \frac{6}{3} = 5$$

VLSI

- گزینه ۴ صحیح است. ۷۸

گیت NAND سه ورودی دارای مداری بسیار ساده می باشد که در آن ترانزیستورهای Nmos (Pull-down) و Pmos (Pull-up) با یکدیگر سری و ترانزیستورهای مسیری اویلری یافت می باشد. پس امکان پیاده سازی گزینه های ۱ و ۲ هم به شکل زیر قابل ساختن هستند.



با سه پلی امکان بوجود آوردن NOT برای متغیر B و سپس پیاده سازیتابع گزینه ۴ وجود ندارد.

-۷۹- گزینه ۴ صحیح است.

A	B	OUT	ولتاژ خروجی
.	.	.	۰ کامل از طریق ترانزیستور NMOS سمت چپ ۰ ناقص از طریق ترانزیستور PMOS سمت چپ
.	۱	۱	۱ ناقص از طریق ترانزیستور NMOS سمت چپ ۱ کامل از طریق ترانزیستور PMOS سمت راست
۱	.	۱	۱ ناقص از طریق ترانزیستور NMOS سمت راست ۱ کامل از طریق ترانزیستور PMOS سمت چپ
۱	۱	.	۰ کامل از طریق ترانزیستور NMOS سمت راست ۰ ناقص از طریق ترانزیستور PMOS سمت راست

جدول بالا نشان می‌دهد که مدار Full-swing XOR می‌باشد و همچنین تابع خروجی آن نیز XOR می‌باشد.

-۸۰- گزینه ۱ صحیح است.

اگر فاصله بسیار کم باشد آنگاه احتمال اتصال کوتاه بین دو نقطه از طرح بوجود می‌آید.

-۸۱- گزینه ۴ صحیح است.

$$\begin{aligned}
 V_{out} &= \bar{A}\bar{B} + \bar{C} \\
 \overline{AC + BC} &= (\bar{A} + \bar{C})(\bar{B} + \bar{C}) = \bar{A}\bar{B} + \bar{A}\bar{C} + \bar{C}\bar{B} + \bar{C}\bar{C} \\
 &= \bar{A}\bar{B} + \bar{C}(\bar{A}\bar{B}) + \bar{C} = \bar{A}\bar{B} + \bar{C}(\bar{A}\bar{B} + 1) = \bar{A}\bar{B} + \bar{C}
 \end{aligned}$$

الکترونیک دیجیتال

-۸۲- گزینه ۳ صحیح است.

$$out = (A + B)A = A$$

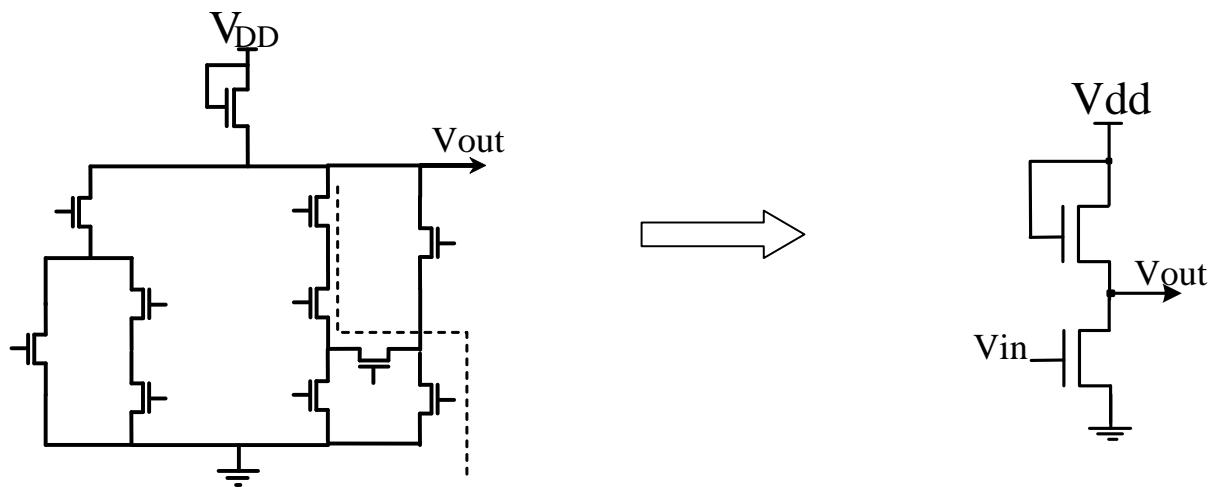
طبقه اول OR و طبقه دوم AND است

-۸۳- گزینه ۲ صحیح است.

بهترین روش کشیدن جدول درستی است.

-۸۴- گزینه ۲ صحیح است.

بدترین حالت برای شبکه پایین بر سری شدن چهار ترانزیستور است که در این حالت بیشترین مقاومت را نشان می‌دهد.



در این حالت داریم $I_{pull-up}(pinch-off) = I_{pull-down}(triode)$. شبکه بالا در حالت اشباع است و شبکه پایین بر در حالت خطی در نتیجه:

$$I_{pull-up}(pinch-off) = I_{pull-down}(triode)$$

$$I_{pull-up}(pinch-off) = \frac{1}{2} \mu_n C_{ox} \frac{W}{L_{pull-up}} (V_{GS} - V_t)^{\gamma};$$

$$I_{pull-down}(triode) = \frac{1}{2} \mu_n C_{ox} \frac{W}{L_{pull-down}} [2(V_{GS} - V_t)V_{DS} - V_{DS}^{\gamma}]$$

$$\frac{1}{2} \mu_n C_{ox} \left(\frac{W}{L}\right)_{pull-up} (Vdd - V_{OL} - V_t)^{\gamma} = \frac{1}{2} \mu_n C_{ox} \left(\frac{W}{L}\right)_{pull-down} [2(V_{OH} - V_t)V_{OL} - V_{OL}^{\gamma}]$$

با صرف نظر از اثر بدنی $V_{OH} = Vdd - Vt = 4V$

$$0.25(5 - V_{OL} - 1)^{\gamma} = 2[2(4 - 1)V_{OL} - V_{OL}^{\gamma}]$$

$$0.25(V_{OL} - 4)^{\gamma} = 12V_{OL} - 2V_{OL}^{\gamma}$$

$$2.25V_{OL}^{\gamma} - 14V_{OL} + 4 = 0 \rightarrow V_{OL} = 0.35V$$

- گزینه ۲ صحیح است.

برای ترانزیستور M2 داریم:

$$V_{GD} = 4 - 5 = -1 < V_t \Rightarrow \text{همواره در حالت اشباع است}$$

در ابتدا وقتی ولتاژ صفر ولت می‌دهیم ترانزیستور NMOS قطع است در آستانه هدایت ترانزیستور به اشباع می‌رود و در نهایت به ازای $V_{in}=V_{DD}$ به حالت خطی می‌رود.

به راحتی با نوشتن معادلات شرایط اشباع و خطی می‌توان تمام حالات را ثابت کرد.

برای هر دو نوع ترانزیستور :

$$V_{GD} > V_t \Rightarrow \text{خطی}$$

$$V_{GD} < V_t \Rightarrow \text{اشباع}$$

انتقال داده ها

-۸۶- گزینه ۴ صحیح است.

-۸۷- گزینه ۳ صحیح است.

-۸۸- گزینه ۲ صحیح است.

درباره گزینه ۱ می‌توان گفت: توان نویز حرارتی کانال برابر است با $N_{\text{noise}} = N_{\text{channel}}$ که در آن $N_{\text{noise}} = N_{\text{channel}}$ چگالی توان نویز حرارتی و پهنای باند کانال بر حسب HZ است.

تعریف $N_{\text{noise}} = KT$: چگالی توان نویز حرارتی مقدار نویز حرارتی در پهنای باند $1HZ$ می‌باشد.

$$K = \frac{J}{k} = \frac{1}{380 \times 10^{-33}} \text{ Boltzman}$$

T : درجه حرارت کلوین
 $N_{\text{noise}} = N_{\text{noise}} = N_{\text{noise}} \cdot \text{مشخص}$ است که توان نویز حرارتی متناسب با پهنای باند است.

-۸۹- گزینه ۳ صحیح است.

$$L = 10 \log \left[\frac{4\pi d}{\lambda} \right]$$

$$L_2 - L_1 = 10 \log 4 = 6dB$$

کامپایلر

-۹۰- گزینه ۳ صحیح است.

در تمام گزینه‌ها غیر از گزینه سوم موقعي وجود دارد که قسمتی از یک دستور ایجاد شده و آدرس آن در جایی ذخیره می‌گردد و سپس در مراحل بعد کامل می‌گردد.

-۹۱- گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به جدول تجزیه‌ی مقابل، سطر B و ستون a قانون $\lambda \rightarrow B$ باید انتخاب شود.

	a	b	d	\$
S	BaB	BaB	dAB	خطا
A	Ba	Ba	dA	خطا
B	λ	bB	خطا	λ

-۹۲- گزینه ۱ صحیح است.

گزینه‌ی ۱، $(LL(1), LL(1))$ است و هر گرامر $(LL(1), LL(1))$ نیز هست اما گزینه‌های ۲ و ۳ در صورت رسم جدول دیده می‌شود دارای اختلال در کاهش هستند. در گرامر ۲ قانون $\lambda \rightarrow B$ این مشکل را دارد و در گرامر ۳، دو قانون $b \rightarrow A$ و $b \rightarrow B$ با هم.

-۹۳- گزینه ۳ صحیح است.

یکبار در محل بعد از Condition برای پر کردن پرش به ابتدای دستورالعمل بعد از `else` و یک بار در محل قبل از `else` برای پر کردن پرش به بعد از `endif` در شرایط حضور `else` در دستورالعمل نیاز است.

زبان‌های برنامه‌سازی

- ۹۴- گزینه ۳ صحیح است.

اگر اعلان وجود نداشته باشد تا زمان اجرا نوع متغیرها مشخص نمی‌باشد. لذا سرعت اجرا کاهش یافته و از طرفی مدیریت حافظه مشکل‌تر می‌گردد.
قاعدتاً کامپایلر بایستی برای بحث مدیریت این مسائل در هنگام اجرا، کد تولید کند که خود به خود حجم کد تولیدی را افزایش می‌دهد.

- ۹۵- گزینه ۳ صحیح است.

در این زبان اگر مثلاً متغیری به صورت Ivar تعریف گردد از آنجایی که ابتدای آن با I شروع شده لذا خود به خود متغیری از نوع صحیح در نظر گرفته می‌گردد.

- ۹۶- گزینه ۲ صحیح است.

دقت کنید که در زبان پاسکال از برابری اسمی استفاده می‌گردد.

- ۹۷- گزینه ۴ صحیح است.

شما می‌توانید عملیات تکراری را داخل یک تابع قرار داده و در جاهای مختلف از کلاس‌ها استفاده کیم و تغییری در برنامه رخ دهد به سادگی فقط کلاس‌های مربوط را تغییر می‌دهیم لذا نگهداری برنامه‌ساده‌تر می‌گردد.

مجموعه مقادیر ممکن برای یک متغیر از نوع int در زمان پیاده‌سازی مشخص می‌گردد زیرا پیاده‌ساز است که امکانات سخت‌افزاری را در نظر می‌گیرد.

طراحی الگوریتم

- ۹۸- گزینه (۱) صحیح است.

اگر $T(n)$ تعداد فراخوانی تابع ۱ باشد:

$$T(n) = 1 + \sum_{j=0}^{n-1} T(j) = 2T(n-1) + \theta(1) = \theta(2^n)$$

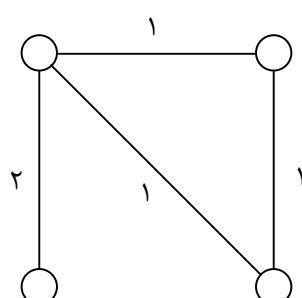
تابع ۲ نیز دارای ۲ حلقه است و از مرتبه $\theta(n^2)$ است.

- ۹۹- گزینه (۳) صحیح است.

گزینه ۳ با روش پویا قابل حل است.

- ۱۰۰- گزینه ۱ صحیح است.

با یک مثال می‌توان دید که گزینه ۴ تنها می‌تواند صحیح باشد.



هزینه این درخت برابر ۲۰ می‌باشد.

- ۱۰۱- گزینه ۱ درست است.

در این حالت هر دو درخت یکتا می‌باشند.

۱۰۲ - گزینه ۴ صحیح است.

بخش اول عبارت داده شده یعنی

$$\prod_{name} (\sigma_{publisher} = "B" \wedge author = "A") (students \bowtie Borrow \bowtie Books)$$

نام دانشجویانی را می‌دهد که تاکنون کتاب‌های تألیف شده توسط مؤلف A را که توسط ناشر B منتشر شده به امانت گرفته‌اند. بخش دوم عبارت داده شده یعنی

$$\prod_{name} (\sigma_{publisher} \neq "B" \vee author \neq "A") (students \bowtie Borrow \bowtie Books))$$

نام دانشجویانی را می‌دهد که کتاب‌های تألیف شده توسط مؤلفین غیر A یا کتاب‌های منتشر شده توسط ناشرینی غیر از B را به امانت گرفته‌اند. حاصل تفاضل این دو عبارت، عبارت خواهد بود از نام دانشجویانی که فقط کتاب‌های تألیف شده توسط مؤلف A را که ناشر B منتشر نموده به امانت گرفته‌اند.

۱۰۳ - گزینه ۲ صحیح است.

طبق تعریف عملگرها در جبر رابطه‌ای، نتیجه اشتراک، اجتماع و الحق طبیعی یک رابطه با خودش برابر با همان رابطه است. بنابراین گزینه‌های اول، سوم و چهارم عبارات درستی در جبر رابطه‌ای محسوب می‌شوند. اما ضرب دکارتی یک رابطه در خودش معادل با نتیجه اشتراک آن رابطه با خودش نیست و گزینه‌ی دوم در واقع عبارتی نادرست در جبر رابطه‌ای را بیان می‌کند.

۱۰۴ - گزینه ۳ صحیح است.

در جبر رابطه‌ای اجرای عملیات از داخلی‌ترین پرانتر شروع می‌شود و به خارجی‌ترین پرانتر ختم می‌شود. در عبارت داده شده ابتدا در داخلی‌ترین پرانتر عملیات $\sigma_{S.c\# = C.c\# \wedge C.f\# = F.f\# \wedge F.f-name \neq "Football"} (S \times C \times F)$ در واقع اطلاعات کلیه ورزشکارانی که در رشته‌ای غیر از فوتبال فعالیت داشته‌اند را به همراه اطلاعات مربیان آنها به عنوان خروجی تولید می‌کند. در مرحله بعد و با اجرای عملگر پرتو

$$\prod_{S.s-name, S.s-city} (\sigma_{S.c\# = C.c\# \wedge C.f\# = F.f\# \wedge F.f-name \neq "Football"} (S \times C \times F))$$

نام و نام شهر ورزشکارانی که در رشته‌ای غیر از فوتبال فعالیت داشته‌اند به عنوان خروجی تولید می‌شود. همچنین در سمت چپ عبارت داده شده یعنی $(\prod_{S.s-name, S.s-city} (S \times C \times F))$

$$\prod_{S.s-name, S.s-city} (s) - \prod_{S.s-name, S.s-city} (\sigma_{S.c\# = C.c\# \wedge C.f\# = F.f\# \wedge F.f-name \neq "Football"} (S \times C \times F))$$

برابر خواهد بود با نام و نام شهر ورزشکارانی که فقط در رشته ورزش فوتبال فعالیت داشته‌اند.

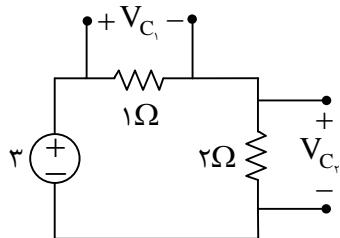
۱۰۵ - گزینه ۳ صحیح است.

گزینه‌های اول، دوم و چهارم نتیجه یکسانی تولید می‌کنند که اصطلاحاً به آن شبه پیوند دو رابطه گفته می‌شود. طبق تعریف شبه پیوند دو رابطه معادل است با الحق طبیعی آن دو رابطه با این تفاوت که خصیصه‌های رابطه سمت چپ در خروجی ظاهر می‌شود. گزینه‌های اول، دوم و چهارم همین نتیجه را تولید می‌کنند. اما گزینه‌ی سوم خروجی متفاوتی تولید می‌کند. در سه گزینه پیش گفته فقط تاپل‌هایی از دو رابطه در خروجی ظاهر می‌شوند که مقدارشان در خصیصه مشترک یعنی u یکسان باشد اما در عبارت ذکر شده در گزینه‌ی سوم این شرط رعایت نشده است.

مدارهای الکتریکی

۱۰۶ - گزینه ۴ صحیح است.

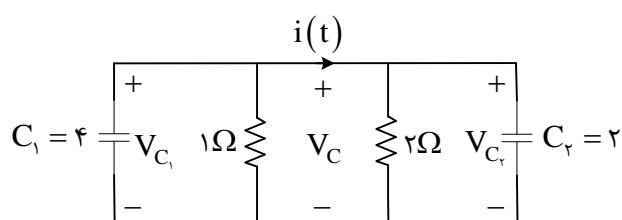
برای $t > 0$ مدار به صورت زیر می‌باشد.



$$V_{C_1}(0^-) = \frac{1}{1+2} \times 3 = 1V$$

$$V_{C_r}(0^-) = \frac{2}{1+2} \times 3 = 2V$$

برای $t > 0$ مدار به صورت زیر می‌باشد، در این حالت خازن‌ها به صورت موازی به هم اتصال پیدا کرده‌اند و ولتاژ خازن‌ها از رابطه زیر به دست می‌آید



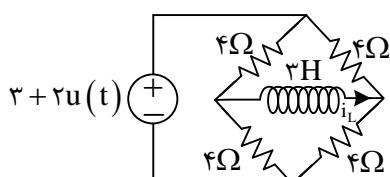
$$V_C(0^+) = \frac{C_1 V_{C_1}(0^-) + C_r V_{C_r}(0^-)}{C_1 + C_r} = \frac{4(-1) + 2 \times 2}{4+2} = 0 \Rightarrow V_{C_r} = V_{C_r}(0^+) e^{-\frac{t}{\tau}} u(t) + 2u(-t) = 0 + 2u(-t)$$

$$i(t) = i_{r\Omega} + i_{c\tau} = \frac{V_{c\tau}}{\tau} + C_r \frac{dV_{c\tau}}{dt} \Rightarrow i(t) = 0 + 2[0 - 2\delta(t)] = -4\delta(t)$$

پس در لحظه اول فقط یک جریان ضربه داریم (حاصل از اتصال دو خازن) و پس از آن جریان صفر است و مقدار جریان نیز برابر $-4\delta(t)$ می‌باشد.

۱۰۷ - گزینه ۲ صحیح است.

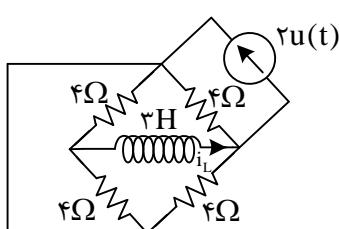
با استفاده از قضیه جمع آثار اثراً تک تک از منابع را بررسی می‌کنیم، ابتدا منبع جریان خاموش می‌شود و مدار به صورت شکل روبرو در می‌آید.



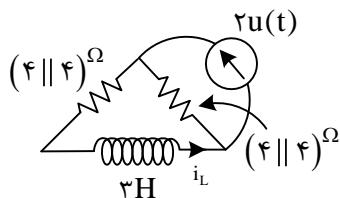
مدار شکل روبرو پل و تستون می‌باشد پس \dot{I} به ازای ورودی منبع ولتاژ برابر صفر است.

حال منبع ولتاژ را خاموش می‌کنیم پس مدار به صورت شکل (الف) است. برای $t > 0$ ، $i_L(0^-) = 0$ می‌باشد. مدار شکل الف را می‌توان ساده کرد.

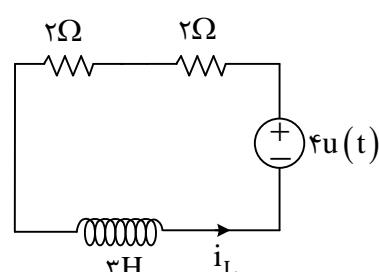
(شکلهای ب و ج)



شکل (الف)



شکل (ب)



شکل (ج)

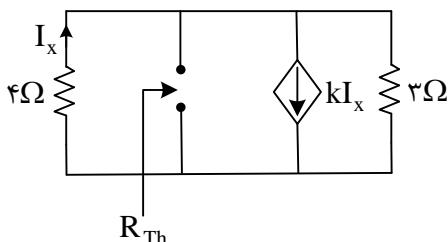
مدار فوق یک مدار مرتبه اول است و معادله جریان سلف به صورت زیر است:

$$i_L(t) = i_L(\infty) + (i_L(0^+) - i_L(\infty)) e^{-\frac{t}{\tau}}$$

$$\left. \begin{array}{l} i_L(0^+) = 0 \\ \tau = \frac{L}{R} = \frac{3}{4} \\ i_L(\infty) = \frac{4}{4} = 1 \text{ A} \end{array} \right\} \Rightarrow i_L(t) = \left[1 + (0 - 1) e^{-\frac{4}{3}t} \right] u(t) = (1 - e^{-\frac{4}{3}t}) u(t)$$

- گزینه (۱) صحیح است.

ثابت زمانی به صورت $R_{th} = R_{th}C = \tau$ می‌باشد پس کافی است از دو سر خازن را محاسبه کنیم (بجای منبع جریان وابسته، مقاومت آن را جایگزین می‌کنیم و منابع مستقل را خاموش می‌کنیم)

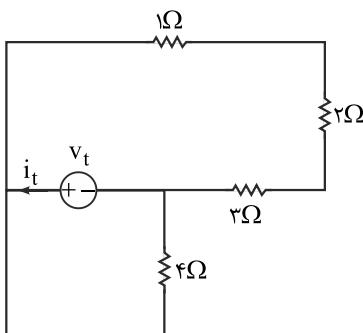


$$R_{th} = 4 \parallel 3 \parallel \frac{4I_x}{-kI_x} = 4 \parallel 3 \parallel -\frac{4}{K} = \frac{2}{R} \parallel \frac{-4}{K}$$

حال ثابت زمانی مدار $\tau = R_{th}C = 4F$ می‌باشد چون $C = 4\Omega$ است پس $R_{th} = 4\Omega$ می‌باشد حال داریم :

$$\frac{12}{7} \parallel -\frac{4}{K} = 4 \Rightarrow \frac{7}{12} + \frac{-K}{4} = \frac{1}{4} \Rightarrow 7 - 3K = 3 \Rightarrow K = \frac{3}{4}$$

- گزینه ۳ صحیح است.



$$R_{rq} = \frac{V_t}{i_t} = (1+2+3) \parallel 4 = 2/4$$

$$\tau = RC = 2/4 \times 0/5 = 1/2s$$

ثابت زمانی برابر با $\tau = R_{eq}C$ است و با صفر کردن منابع مستقل مدار حاصل می‌شود. R_{eq} مقاومتی است که خازن می‌بیند

طراحی الگوریتم

- گزینه (۱) صحیح است.

اگر $T(n)$ تعداد فراخوانی تابع ۱ باشد:

$$T(n) = 1 + \sum_{j=0}^{n-1} T(j) = 2T(n-1) + \theta(1) = \theta(2^n)$$

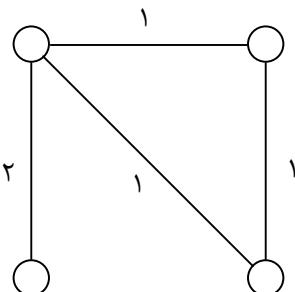
تابع ۲ نیز دارای ۲ حلقه است و از مرتبه $\theta(n^2)$ است.

۱۱۱- گزینه (۳) صحیح است.

گزینه ۳ با روش پویا قابل حل است.

۱۱۲- گزینه (۴) صحیح است.

با یک مثال می توان دید که گزینه (۴) تنها می تواند صحیح باشد.



هزینه این درخت برابر ۲۰ می باشد.

۱۱۳- گزینه (۱) درست است.

در این حالت هر دو درخت یکتا می باشند.

۱۱۴- گزینه (۲) درست است.

برای انجام این کار ابتدا پروژه ها را بر حسب زمان خاتمه مرتب می کنیم و سپس به ترتیب آن ها را انتخاب می نماییم:

شماره فرآیند	۲	۹	۷	۴	۸	۱۲	۱	۱۱	۶	۳	۵	۱۰
زمان شروع	۱	۲	۲	۳	۶	۴	۶	۷	۲	۱۱	۶	۱۳
زمان خاتمه	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۰	۱۱	۱۲	۱۲	۱۴
فرآیندهای اجرا شده	✓				✓		✓		✓		✓	

همانطور که در بالا می بینید حداقل ۴ پروژه می توانند اجرا گردد.

۱۱۵- گزینه (۳) صحیح است.

در صورتیکه G یک درخت باشد دیگری دو راه برای انتخاب یک یال وجود ندارد و تنها یک درخت ایجاد خواهد شد.

هوش مصنوعی

۱۱۶- گزینه (۱) صحیح است.

با انجام هرس آلفا - بتا به ازای مقادیر داده شده به سادگی دیده می شود که فقط گزینه (۱) صحیح است. در انجام هرس آلفا - بتا توجه کنید که مقدار گره های K, H اهمیتی ندارند.

۱۱۷- گزینه (۳) صحیح است.

۱۱۸- گزینه (۳) صحیح است.

$$= A, 2 + h(C) < 2 + h(B) \Rightarrow \begin{cases} \text{میرود } C \\ h(A) = 2 + h(C) = 3 \end{cases}$$

$$= C, 2 + h(D) < 2 + h(A) \Rightarrow \begin{cases} \text{میرود } D \\ h(C) = 2 + h(D) = 4 \end{cases}$$

$$D = \min\{h(C), h(B), h(E)\} \Rightarrow \begin{cases} h(D) = h(E) = 3 \\ h(D) = 4 \end{cases}$$

میرود E به

۱۱۹ - گزینه ۳ صحیح است.

فاکتور انشعاب موثر (b^*) باید در رابطه زیر صدق کند:

$$N+1 = 1 + b^* + (b^*)^2 + \dots + (b^*)^d$$

که در آن N تعداد گره های تولید شده و d عمق هدف است.
داریم $d = 2, N = 12$ پس:

$$12+1=1+b^*+(b^*)^2 \Rightarrow b^* = 2$$

۱۲۰ - گزینه ۳ صحیح است.

طبق صورت سوال احتمال موفقیت هر بار اجرای تپه نوردی ساده برابر $25/25 = 1$ است:

$$\frac{1}{P} = \frac{1}{1/25} = 25$$

بنابراین حداقل دفعات شروع مجدد تا رسیدن به جواب بهینه برابر است با: ۴
در این ۴ بار، یکبار (بار آخر) تپه نوردی ساده به جواب بهینه رسیده است و بنابراین ۱۰ گام طی کرده است، بنابراین:
 $3 \times 8 + 10 = 34$

۱۲۱ - گزینه ۳ صحیح است.

مجموعه برخورد گره E عبارت است از:

$$\text{conf}(E) = \{A = \text{Red}, B = \text{Blue}, C = \text{Green}\}$$

طبق الگوریتم پرس به عقب، باید به گرهی از مجموعه برخورد برگردیم که آخر از همه رنگ شده است.
پس باید به گره C برگردیم و رنگ دیگری برای آن انتخاب کنیم.