

به نام مهربان

پروژه سیستم پیشنهادی برای پیکربندی

درس *Expert systems*

دانشجویان: (به ترتیب الفبا)

امیر حسین حسنی، علی عربیان، حسین کنگاورنظری

استاد : دکتر فرجی

پاییز ۱۳۹۶

فهرست :

عنوان	شماره صفحه
مقدمه	۳
نحوه انتخاب سخت افزار ها	۴
نحوه بیان دانش (منطق Expert)	۵
چگونگی پیکربندی	۹
پرسش از کاربر	۹
تست و خروجی دو ورودی متفاوت	۱۴
توضیحات مربوط به کد	۱۶

مقدمه

پروژه سیستم پیشنهادی برای پیکربندی سیستم، برای آن دسته از افرادیست که برای خرید یک کامپیوتر خانگی اقدام کرده اند و می دانند که چه کار های با آن می خواهند انجام دهند، اما در مورد قطعات و نحوه config آنها متناسب با نیاز هایشان اطلاعاتی ندارند. این سیستم به این دسته از افراد کمک می کنند تا بتوانند با پاسخ دادن به چند سوال، سیستم متناسب با امروز و نیاز هایشان ارایه شود.

در این پروژه کل کاربرانی که تحت پوشش قرار داده شده اند به ۵ دسته اصلی و چند زیر بخش تقسیم شده اند.

نوع کاربری	زیر گروه ۱	زیر گروه ۲	زیر گروه ۳
سیستم خانگی	پخش موزیک	پخش ویدیو	ویرایش متن
سیستم بازی	گیمینگ ساده	گیمینگ متوسط	گیمینگ سطح بالا
سیستم برنامه نویسی	برنامه نویسی مبتدی	برنامه نویسی با سطح کار متوسط	برنامه نویسی حرفه ای با منابع زیاد
Workstation	محاسبات علمی	طراحی ۳ بعدی و ۲ بعدی	ویرایش ویدیو
اداری	ویرایش متن	ویرایش تصاویر و..	امنیتی

در هر یک از بخش های کاربری سوال های متفاوتی پرسیده می شود که قطعات پیشنهادی برای هر گروه شناسایی شود.

Storage	MotherBoard	RAM	CPU	GPU
---------	-------------	-----	-----	-----

روال کلی برنامه به این صورت است که با توجه به هر سوالی که از کاربر پرسیده می شود، اطلاعاتی در مورد سخت افزار های مورد نیاز کاربر کسب می کنیم.

به عنوان مثال اگر کاربر جواب سوال “ آیا قرار است عکس و فیلم های شخصی خود را درون سیستم ذخیره کند؟ ” بله بگوید، برای storage متناسب آن تصمیم گرفته خواهد شد که هم امنیت کافی و هم میزان کافی در نظر گرفته شود. این سوال ها تا آنجایی ادامه پیدا می کند که بتوان برای هر سخت افزار تصمیم مناسب را گرفت. در نهایت توان مالی کاربر نیز در نظر گرفته و از بین سیستم های ممکن، چند پیکربندی به آن معرفی می شود.

نحوه ضریب دهی به هر کدام از قطعات هم بخشی از آن توسط شخص expert داده شده و بخشی از آن نیز توسط نظر کاربر و با توجه به جواب های داده شده تخصیص می یابد .

در نهایت میتوان در این ترکیب خطی به یک score که بر اساس نیاز کاربر و تشخیص expert هست رسید و همچنین در ادامه هر بخش سخت افزاری، آنهایی که بیشترین امتیاز را دارند انتخاب شده و باهم دیگر همه حالت های ممکنه را ایجاد می کنند. (تمامی پیکربندی های امکان پذیر با ۳ قطعه ای که بیشترین score در هر گروه را دارند)

هر پیکربندی (شامل هر ۵ سخت افزاری که در لیست بالا معرفی شدند) نیز برای خود امتیازی را دریافت می کند که در نهایت ۳ پیکربندی که بیشترین امتیاز ممکنه را دارند به کاربر معرفی خواهد شد.

این خلاصه ای بود از آنچه که در این سیستم اتفاق می افتد که میخواهیم در مورد بخش های متفاوت آن به تفصیل صحبت کنیم.

نحوه انتخاب سخت افزار ها

انتخاب سخت افزار ها بین قطعات با کیفیت و طرحی که به صورت کلی به راحتی بتوان آن ها را در بازار ایران یافت انتخاب شده است. دو مسله اصلی که در این جا لحاظ شده است، **پوشش نیاز ها و کیفیت** است. قطعات انتخابی از بین رنج قیمت های متفاوت و نیاز های متفاوت با توجه به موضوعات در نظر گرفته شده است. برای مثال در storage ها، هم سرعت storage ها و هم reliability و فضای آنها را مد نظر قرار داده ایم. با توجه به همه این موارد حال عامل دیگری نیز به عنوان قیمت مطرح شده است، به همین دلیل میتوان دو سخت افزار با تفاوت های کم اما با تفاوت های قیمتی زیاد در سیستم مشاهده کرد.

همه ی این موارد برای Storage , CPU, GPU, RAM, motherboard ها در نظر گرفته شده است. و اینگونه از بین خیل عظیمی از سخت افزار های متفاوت با از هر بخش حدود ۱۲ تا انتخاب کرده ایم و در سیستم ما نزدیک به ۶۰ قطعه سخت افزاری را شامل میشود که میتوانند بیش از 280000 حالت را برای بستن سیستم پیشنهادی ارایه کند. البته بدون در نظر گرفتن compatiility های این قطعات با هم.

نحوه نمره دهی (منطق EXPERT)

برای هر سخت افزار و با توجه به گروه های موجود در مولفه های خاصی را در نظر میگیریم. به منطق نمره گذاری بین سه مدل مختلف از GPU توجه کنید

1	GT 730 Memory: 2GB GDDR3 3 - HDMI VGA - PCIEXPRESS 2 COST : 317,000 Toman
5	Dual GTX 1070 memroy: 8GB GDDR5 - PCIEXPRESS 3 - 2VGA+2HDMI , COST : 2,730,000 Toman
8	K80 NVIDIA TESLA memory 24GB GDDR5 - PCI EXPRESS 3 - COST: 50,000,000 Toman

فاکتور های در نظر گرفته شده (لیست نمرات کل مرتبط به بخش GPU)

No.	Power	Extend	Cost	Compute
1	0.15	0	1	0
2	0.22	0	0.6	0
3	0.6	1	0.5	0
4	0.19	0	0.9	0
5	0.8	0	0.45	0
6	1	1	0.4	0.4
7	0	1	0.2	0.9
8	0	1	0.1	1
9	0.4	0	1	0

پس برای آن سه سخت افزار با شماره شناسه های ۱ و ۵ و ۸ جداول زیر را داریم

No.	Power	Extend	Cost	Compute
1	0.15	0	1	0
5	0.8	0	0.45	0
8	0	1	0.1	1

1	GT 730 Memory: 2GB GDDR3 3 - HDMI VGA - PCIEXPRESS 2 COST : 317,000 Toman
5	Dual GTX 1070 memroy: 8GB GDDR5 - PCIEXPRESS 3 - 2VGA+2HDMI , COST : 2,730,000 Toman
8	K80 NVIDIA TESLA memory 24GB GDDR5 - PCI EXPRESS 3 - COST: 50,000,000 Toman

نمره های داده شده (مشخصا مقادیر اعداد) برداشت شخص expert در توانایی های سخت افزار مورد بحث بوده است. اعداد داده شده بین ۰ تا ۱ است. هر چقدر در فاکتور گفته شده بهتر باشد عددی نزدیک به یک و هرچقدر ضعیف تر باشد عددی نزدیک به صفر دریافت خواهد نمود. به همین دلیل سخت افزار شماره ۸ که از قدرت محاسباتی بالایی برخوردار است در compute نمره یک را دریافت کرده اما دو سخت افزار دیگر مقدار صفر! البته دلیل این فاصله به خاطر آن است که GPU ها محاسباتی برای بازی استفاده نمیشود و همچنین بلعکس GPU های بازی برای محاسبات کاربرد مستقیم ندارد. اما در مورد قیمت با توجه به لیست کلی، ارزان قیمت ترین کارت گرافیک شماره ۱ و گران ترین شماره ۸. با توجه به میانه (نه به صورت دقیق) مقدار ۰.۴۵ برای شناسه شماره ۵ در نظر گرفته شده، که در عرف میتوان گفت از قیمت به نسبت بالایی بهره میبرد.

همین موارد برای سخت افزار های دیگر نیز رعایت شده

Ram

No.	SPEED	COST	SLOT	SPACE
1	0.9	0.1	0	0.9
2	0.7	0.18	0	0.9
3	0.9	0.3	0	0.7
4	0.4	0.5	0	0.7
5	0.7	0.6	0	0.5
6	0.7	0.2	0	0.9
7	0.4	0.96	0	0.2
8	0.4	0.8	0	0.3
9	0.4	0.9	0	0.2

Storage

No.	speed	space	Cost	reliable
1	0.7	0.2	0.6	1
2	0.9	0.3	0.4	1
3	0.9	0.2	0.55	1
4	0.75	0.1	1	1
5	0.9	0.4	0.1	1
6	0.7	0.3	0.35	1
7	0.9	0.3	0.32	1
8	0.2	0.7	0.78	0
9	0.3	0.4	0.9	0
10	0.3	0.5	0.75	0
11	0.3	0.7	0.5	0
12	0.3	1	0.18	0

CPU

No.	Power	parallel	Cost	onboardgpu
1	0.08	0.02	1	0
2	0.16	0.3	0.68	1
3	0.18	0.65	0.3	0
4	0.8	0.7	0.45	0
5	0.9	0.8	0.39	0
6	0.17	0.15	0.9	0
7	0.15	0.3	0.83	0
8	0.92	1	0.2	0
9	0.9	0.8	0.1	0
10	0.17	0.3	0.75	1
11	0.16	0.3	0.79	1
12	0.12	0.15	0.85	1
13	0.25	0.58	0.4	0
14	0.1	1.5	0.9	1

MotherBoard 2*extend

No.	Power	Extend	Cost
1	0.4	0.7	0.9
2	0.8	0.5	0.7
3	0.8	1	0.6
4	0.9	0.2	0.4
5	1	1	0.1
6	0.2	0.2	1
7	0.4	0.2	0.8
8	0.9	1	0.65
9	0.9	1	0.59
10	0.9	1	0.45
11	1	1	0.3
12	1	1	0.1

تصاویر بالا جدول های نمرات مربوطه سخت افزار های هر قسمت است.

چگونگی کانفیگ

Name:	<input type="text"/>	Count Of Ports:	<input type="text"/>
Count Of Memory Slot:	<input type="text"/>	SLI Supported:	<input type="radio"/> Yes <input type="radio"/> No
Kind Of Socket Processor:	<input type="text"/>	Price:	<input type="text"/>
Bios:	<input type="text"/>	* Extend Module:	<input type="text"/>
Kind Of Memory Supported:	<input type="text"/>	* Power:	<input type="text"/>
Kind Of Memory Supported:	<input type="text"/>	* Price:	<input type="text"/>
Kind Of Memory Supported:	<input type="text"/>		
XMP:	<input type="radio"/> Yes <input type="radio"/> No		
MAX Of Memory Supported:	<input type="text"/>		
PCI Express Slot:	<input type="radio"/> Yes <input type="radio"/> No		
Cross Fire:	<input type="radio"/> Yes <input type="radio"/> No		
SATA3 Supported:	<input type="radio"/> Yes <input type="radio"/> No		
M2 Connector Supported:	<input type="radio"/> Yes <input type="radio"/> No		

هنگام دریافت ورودی ها ، اطلاعات زیادی در مورد سخت افزار دریافت میشود که تعدادی از آن اطلاعات لازم هستند تا بتوانیم config را انجام بدهیم. به عنوان مثال برای مادربرد اطلاعات فوق را دریافت میکنیم. در این بین بسیاری از اطلاعات دریافتی برای سخت افزار برای همین مسئله میباشد.

نوع ram ساپورت شده و XMP ، اطلاعات مربوط به PCI و cross fire و ... همه اینها برای بررسی کانفیگ ها صورت گرفته است. نحوه بررسی کانفیگ به این صورت است که compatibility همه اجزا با motherboard بررسی میشود.

مانند تصویر زیر

motherboard	CPU	Compatible
motherboard	GPU	Compatible
motherboard	Storage	Uncompatible
motherboard	RAM	compatible

Uncompatible

حال برای دریافت GPU این اطلاعات در نظر گرفته میشود:

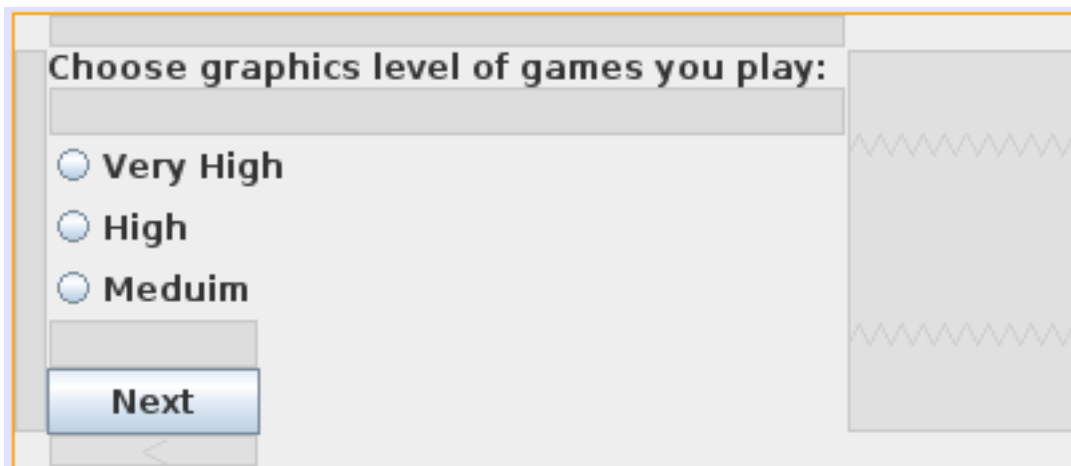
Name:	<input type="text"/>
Size Of Memory:	<input type="text"/>
Kind Of Memory:	<input type="text"/>
M2 Connector Supported:	<input type="radio"/> Yes <input type="radio"/> No
Parallel Supported:	<input type="radio"/> Yes <input type="radio"/> No
Power Of Processor:	<input type="text"/>
PCI Express2 And 3 Supported:	<input type="radio"/> Yes <input type="radio"/> No
Cross Fire Supported:	<input type="radio"/> Yes <input type="radio"/> No
SLI:	<input type="radio"/> Yes <input type="radio"/> No
Price:	<input type="text"/>
* Gaming Power:	<input type="text"/>
* Calculating Power:	<input type="text"/>
* Price:	<input type="text"/>
* Extend:	<input type="text"/>
<input type="button" value="ADD"/>	

پرسش از کاربر

در طرح سوال های که از کاربران پرسیده می شود دو چیز مهمتر از باقی موارد در نظر گرفته شده است. ابتدا اینکه با سوالات پرسیده شده اطلاعات کافی از کاربر دریافت کرده باشیم که در مورد هر کدام از قطعات تصمیم درستی بگیریم و بعد از آن این سوالات با توجه به سطح کاربران هر حوزه متفاوت است.

به عنوان مثال بر اساس اینکه شما انتخاب کنید که برنامه نویس senior یا junior هستید سوال های متفاوتی متناسب با سطح شما از شما پرسیده خواهد شد. اگر شما برنامه نویس تازه وارد هستید از شما در مورد پردازنده های موازی و سخت افزار داده های که قرار است استفاده کنید سوالی نخواهیم کرد و به صورت کلی سعی میکنیم نیاز های شما را در نظر بگیریم. یکی از این روال سوال ها را با هم تا انتها می رویم.

به عنوان مثال فرض کنید که کاربر آمده و گفته برای انجام بازی سیستمی را تهیه کند



در مورد سطح گرافیکی که برای آن بازی لازم است، از آن سوال خواهد شد. در نسخه نهایی قرار است سوال از کاربران نمونه های از آن بازی ها را میتوانیم مثال بزنیم که سوال بیش از پیش برای کاربر ساده شود. وقتی کاربری در این مورد اظهار نظر کند چند اتفاق میافتد.

$$\text{Red Circle} * \text{Green Circle} + \text{Red Circle} * \text{Green Circle} + \text{Red Circle} * \text{Green Circle} = \text{Total score}$$

Green Circle Users need

Red Circle Expert knowledge

Green Circle From questions

Red Circle in implementation

اطلاعاتی که قرار از کاربر دریافت شود در قسمت سبز و نشان دهنده نیاز های کاربر خواهد بود و برای همه سخت افزار ها ضرب در امتیازی که در هر بخش آن سخت افزار دارد. در این قسمت پس از پرسیدن در مورد سطح بازی های که برای آن قرار است سیستم تهیه شود، ضرایب کاربر که بین ۰ تا ۲۰ تعیین میشود را انتخاب میکنیم.

در صورت جواب دادن به Medium

CPU.onboaerdgpu	10
gpu.power	2
cpu.power	2
motherboard.power	2
CPU.parallel	0
RAM.speed	0

در صورت جواب دادن به High

CPU.onboaerdgpu	0
gpu.power	10
cpu.power	5
motherboard.power	1
CPU.parallel	5
RAM.speed	5

در صورت جواب دادن به very high

CPU.onboaerdgpu	0
gpu.power	17
cpu.power	10
motherboard.power	17
CPU.parallel	10
RAM.speed	10

که اطلاعات بالا باز نیز با انتخاب expert اما با توجه به انتخاب کاربر صورت میگیرد.

کل اطلاعاتی که از کاربر پرسیده میشود برای بدست آمدن مقدار ۰ تا ۲۰ برای ضرایب زیر است:

Ram	Speed	Space	Cost	-----
GPU	Power	Extend	Cost	Compute
CPU	Power	Parallel	Cost	OnboardGPU
Storage	Speed	Space	Cost	Relible
MotherBoard	Power	Extend	Cost	-----

این سوالات چند مرحله دیگر ادامه دارد تا بتوانیم مقادیر همه ضرایب ها را داشته باشیم.

What type of games you do play?(game genre)

☐ First-shooter

☐ Strategic(Warcraft, Dota)

☐ Sports

☐ All above

Next

با توجه به نوع بازی میتوان اطمینان داشت که انتخاب درستی انجام می شود یا نه. بیشتر این قسمت بر ram و فضای آن تاثیر گزار است. (بازی های که دارای نقشه هستند مانند بازی های استراتژی رم بیشتری لازم دارند و در بازی های first shooter چون به یک فرد تمرکز میشود محاسبات گرافیکی زیادی تحمیل میشود.)

Do you want to use multiple screens?

☐ Yes

☐ No

Next

بر GPU تاثیر می گزارد که port های لازمه را داشته باشد.

How many games you're going to install on your computer at the same time?

☐ Many Games

☐ Some game

☐ A Few Games

Next

برای انتخاب storage به ما کمک خواهد کرد.

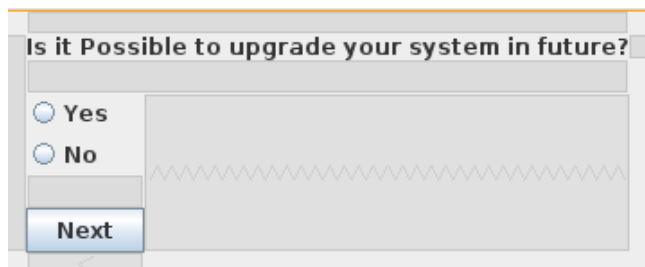
Do you want to connect additional device to your system?(joystick, ...)

☐ Yes

☐ No

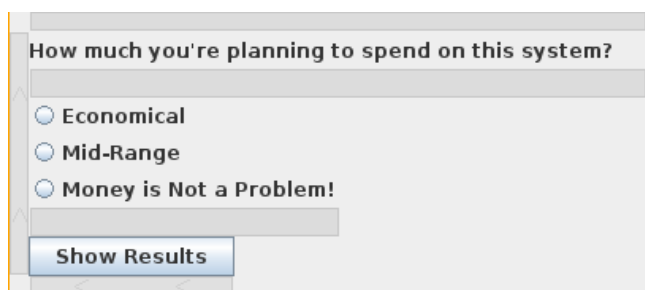
Next

در مورد پورت های که برای motherboard هست تاثیر گزار خواهد بود.



A screenshot of a web-based questionnaire. The question is "Is it Possible to upgrade your system in future?". There are two radio button options: "Yes" and "No". Below the options is a "Next" button. The form has a light gray background with a thin orange border.

متغیر های extend برای gpu و motherboard را تحت تاثیر قرار می دهد.



A screenshot of a web-based questionnaire. The question is "How much you're planning to spend on this system?". There are three radio button options: "Economical", "Mid-Range", and "Money is Not a Problem!". Below the options is a "Show Results" button. The form has a light gray background with a thin orange border.

و در نهایت در مورد قیمت پرسیده می شود که بر روی تمامی Cost ها تاثیر گزار خواهد بود.

و پس از پرسیدن تمامی مراحل مقادیر برای تمامی سخت افزار ها ضرب خواهد شد. همانطور که پیش تر بیان شد، در این ترکیب خطی به یک score که بر اساس نیاز کاربر و تشخیص expert هست رسید و همچنین در ادامه هر بخش سخت افزاری، آنهایی که بیشترین امتیاز را دارند انتخاب شده و باهم دیگر همه حالت های ممکنه را ایجاد می کنند. (تمامی پیکربندی های امکان پذیر با ۳ قطعه ای که بیشترین score در هر گروه را دارند) هر پیکربندی (شامل هر ۵ سخت افزاری که در لیست بالا معرفی شدند) نیز برای خود امتیازی را دریافت می کند که در نهایت ۳ پیکربندی که بیشترین امتیاز ممکنه را دارند به کاربر معرفی خواهد شد.

نمونه از دو سوال پرسیده شده و سیستم های پیشنهادی ارائه شده

در نمونه های زیر قرار است دو سیستم را بررسی میکنیم.
یه سیستم متوسط برای بازی و یک سیستم محاسباتی قوی

- سیستم متوسط برای بازی

Question	Answer
Choose your main purpose	Gaming
Choose graphic level of games you play	Meduim
what type of games you do play?	First shooter
Do you want to use multiple screens?	No
How many games you're going to install on your computer at the same time?	Some game
Do you want to connect additional device to your system?	No
Is it possible to upgrade your system in future?	No
How much you're planning to spend on this system	Economical

Result:

CPU	GPU	RAM	Storage	Motherboard	Price	Score
kabylake 7100	RX560	Primier	Segate 4TB	ASUS H270 Gami...	2,174,000	63.09
kabylake 7100	RX560	Primier	WD 1T	ASUS H270 Gami...	2,074,000	62.99
kabylake 7100	RX560	Black Panther	Segate 4TB	ASUS H270 Gami...	2,113,000	62.74
kabylake 7100	RX560	Black Panther	WD 1T	ASUS H270 Gami...	2,013,000	62.64
kabylake 7100	RX560	Primier	Primier Pro SP600	Z720 KARIT	2,127,000	62.54
kabylake 7100	RX560	Primier	Segate 4TB	Z720 KARIT	2,312,000	62.49
kabylake 7400	RX560	Primier	Primier Pro SP600	ASUS H270 Gami...	2,243,000	62.49
kabylake 7400	RX560	Primier	Segate 4TB	ASUS H270 Gami...	2,428,000	62.44
kabylake 7100	RX560	Primier	WD 1T	Z720 KARIT	2,212,000	62.39
kabylake 7100	GT730	Primier	Segate 4TB	Z720 KARIT	2,024,000	62.35
kabylake 7400	RX560	Primier	WD 1T	ASUS H270 Gami...	2,328,000	62.34
kabylake 7400	GT730	Primier	Segate 4TB	ASUS H270 Gami...	2,140,000	62.3
kabylake 7400	GT730	Primier	WD 1T	ASUS H270 Gami...	2,040,000	62.2
kabylake 7100	RX560	Black Panther	Primier Pro SP600	Z720 KARIT	2,066,000	62.19
kabylake 7100	RX560	Black Panther	Segate 4TB	Z720 KARIT	2,251,000	62.14
kabylake 7400	RX560	Black Panther	Primier Pro SP600	ASUS H270 Gami...	2,182,000	62.14
kabylake 7100	RX560	Elit	Segate 4TB	ASUS H270 Gami...	2,123,000	62.14
kabylake 7100	DUAL GTX 1070	Primier	Primier Pro SP600	ASUS H270 Gami...	4,134,000	62.1
kabylake 7400	RX560	Black Panther	Segate 4TB	ASUS H270 Gami...	2,367,000	62.09
kabylake 7100	RX560	Primier	WD 2T	ASUS H270 Gami...	2,214,000	62.09
kabylake 7100	DUAL GTX 1070	Primier	Segate 4TB	ASUS H270 Gami...	4,319,000	62.05
kabylake 7100	RX560	Elit	WD 1T	ASUS H270 Gami...	2,023,000	62.04
kabylake 7100	RX560	Black Panther	WD 1T	Z720 KARIT	2,151,000	62.04
kabylake 7100	GT730	Primier	Segate 4TB	Z720 KARIT	2,044,000	62.03

- سیستم محاسباتی قوی

Question	Answer
Choose your main purpose	Workstation
Do you want to use it for advance computing or Multimedia Operation?	Advance computing
Choose Type of computing?	GPU programming
Is it possible to upgrade your system in future ?	Yes
How much you're planning to spend on this system	Money is not a problem!

Result:

CPU	GPU	RAM	Storage	Motherboard	Price	Score
intel xeon 8180M	K80 nvidia Tesla	XPG	XPG GAMMIX S10	ASUS X99-A II	66,029,000	107
intel xeon 8180M	K80 nvidia Tesla	XPG	XPG GAMMIX S10	PRIME X90 Delux	66,820,000	107
intel xeon 8180M	K80 nvidia Tesla	XPG	Sandisk Streme II soli...	ASUS X99-A II	64,129,990	106.5
intel xeon 8180M	K80 nvidia Tesla	XPG	ADATA XPG SX9000	ASUS X99-A II	65,479,000	106.5
intel xeon 8180M	K80 nvidia Tesla	XPG	Sandisk Streme II soli...	PRIME X90 Delux	64,920,990	106.5
intel xeon 8180M	K80 nvidia Tesla	XPG	ADATA XPG SX9000	PRIME X90 Delux	66,270,000	106.5
intel xeon 8180M	K80 nvidia Tesla	XPG	XPG GAMMIX S10	Z720 KARIT	65,442,000	106
intel xeon 8180M	K80 nvidia Tesla	XPG	XPG GAMMIX S10	Z370 Gaming M5	65,750,000	106
intel xeon 8180M	K80 nvidia Tesla	XPG	ADATA XPG SX910	ASUS X99-A II	64,838,000	106
intel xeon 8180M	K80 nvidia Tesla	XPG	ADATA XPG SX910	PRIME X90 Delux	65,629,000	106
intel xeon 8180M	K80 nvidia Tesla	XPG	Sandisk Streme II soli...	Z720 KARIT	63,542,990	105.5
intel xeon 8180M	K80 nvidia Tesla	XPG	ADATA XPG SX9000	Z720 KARIT	64,892,000	105.5
intel xeon 8180M	K80 nvidia Tesla	XPG	Sandisk Streme II soli...	Z370 Gaming M5	63,850,990	105.5
intel xeon 8180M	K80 nvidia Tesla	XPG	ADATA XPG SX9000	Z370 Gaming M5	65,200,000	105.5
intel xeon 8180M	K80 nvidia Tesla	XPG	ADATA XPG SX910	Z720 KARIT	64,251,000	105
intel xeon 8180M	K80 nvidia Tesla	XPG	ADATA XPG SX910	Z370 Gaming M5	64,559,000	105
Ryzen 1950x	K80 nvidia Tesla	XPG	XPG GAMMIX S10	AORUS Gaming 7	57,939,000	105
intel 7980XE	K80 nvidia Tesla	XPG	XPG GAMMIX S10	ASUS X99-A II	61,029,000	105
intel xeon 8180M	K40 nvidia Tesla	XPG	XPG GAMMIX S10	ASUS X99-A II	42,029,000	105
intel 7980XE	K80 nvidia Tesla	XPG	XPG GAMMIX S10	PRIME X90 Delux	61,820,000	105
intel xeon 8180M	K40 nvidia Tesla	XPG	XPG GAMMIX S10	PRIME X90 Delux	42,820,000	105
Ryzen 1950x	K80 nvidia Tesla	XPG	Sandisk Streme II soli...	AORUS Gaming 7	56,039,990	104.5
Ryzen 1950x	K80 nvidia Tesla	XPG	ADATA XPG SX9000	AORUS Gaming 7	57,389,000	104.5
intel 7980XE	K80 nvidia Tesla	XPG	Sandisk Streme II soli...	ASUS X99-A II	59,129,990	104.5
intel 7980XE	K80 nvidia Tesla	XPG	ADATA XPG SX9000	ASUS X99-A II	60,479,000	104.5
intel xeon 8180M	K40 nvidia Tesla	XPG	Sandisk Streme II soli...	ASUS X99-A II	40,129,990	104.5
intel xeon 8180M	K40 nvidia Tesla	XPG	ADATA XPG SX9000	ASUS X99-A II	41,479,000	104.5
intel 7980XE	K80 nvidia Tesla	XPG	Sandisk Streme II soli...	PRIME X90 Delux	59,920,990	104.5
intel 7980XE	K80 nvidia Tesla	XPG	ADATA XPG SX9000	PRIME X90 Delux	61,270,000	104.5
intel xeon 8180M	K40 nvidia Tesla	XPG	Sandisk Streme II soli...	PRIME X90 Delux	40,920,990	104.5
intel xeon 8180M	K40 nvidia Tesla	XPG	ADATA XPG SX9000	PRIME X90 Delux	42,270,000	104.5
intel 7980XE	K80 nvidia Tesla	XPG	XPG GAMMIX S10	Z720 KARIT	60,442,000	104
intel xeon 8180M	K40 nvidia Tesla	XPG	XPG GAMMIX S10	Z720 KARIT	41,442,000	104
intel 7980XE	K80 nvidia Tesla	XPG	XPG GAMMIX S10	Z370 Gaming M5	60,750,000	104
intel xeon 8180M	K40 nvidia Tesla	XPG	XPG GAMMIX S10	Z370 Gaming M5	41,750,000	104
Ryzen 1920x	K80 nvidia Tesla	XPG	XPG GAMMIX S10	AORUS Gaming 7	57,019,000	104
Ryzen 1950x	K80 nvidia Tesla	XPG	ADATA XPG SX910	AORUS Gaming 7	56,748,000	104
intel 7980XE	K80 nvidia Tesla	XPG	ADATA XPG SX910	ASUS X99-A II	59,838,000	104
intel xeon 8180M	K40 nvidia Tesla	XPG	ADATA XPG SX910	ASUS X99-A II	40,838,000	104
intel xeon 8180M	K80 nvidia Tesla	Tdrident	XPG GAMMIX S10	ASUS X99-A II	65,988,000	104

توضیحات کد سیستم خبر

در این بخش به شرح وظایف کلاس های مهم سیستم میپردازیم. کلاس ها به ترتیب زیر می باشند:

- CPU
- GPU
- RAM
- Storage
- Motherboard

کلاس های بالا اطلاعات مربوط به سخت افزارهای موجود در سیستم را نشان میدهند. برای هر یک از اینها دو نوع معیار، یکی توسط فرد خبره و دیگری با توجه به پاسخ های کاربر به سوالات مطرح شده در نظر گرفته میشود. این معیارها توسط کلاس های زیر تعریف میشوند:

- CPUMetrics
- GPUMetrics
- RAMMetrics
- StorageMetrics
- MotherboardMetrics

این معیارها مواردی مانند، هزینه، سرعت، فضا و قابلیت ارتقا را مدنظر قرار میدهند. تمامی اطلاعات سخت افزارها و معیارهای منتسب به آنها در سیستم توسط کلاس HardwareContainer در یک جا نشان داده میشوند، این کلاس توابع مهم زیر را داراست:

- تابع مربوط به محاسبه امتیاز قطعات همانطور که در قسمت های قبل توضیح داده شد. مانند
تابع زیر:

```
ramListScoreCalculation(UserMetrics userMetrics);
```

این توابع خود از تابع های موجود در کلاس کمک کننده ScoreCalculator استفاده میکنند که اینها وظیفه محاسبه امتیاز یک قطعه را برعهده دارند.

مانند تابع زیر:

```
public static double ramScoreCalculator(RAMMetrics hardwareMetrics,  
RAMMetrics userMetrics);
```

- همچنین کلاس HardwareContainer لیست مربوط به ۵ قطعه (از هر نوع سخت افزار) که مناسب ترین ویژگی را نسبت به نیاز کاربر دارند در اختیار قرار میدهد. که در قسمت پیکربندی نهایی سیستم از این قطعات (ترکیب های سازگار قطعات) استفاده شده و چند سیستم به کاربر پیشنهاد میشود. این کار به این صورت انجام میشود که ابتدا امتیاز تمامی قطعات مانند آنچه در بالا گفته شد محاسبه شده و سپس لیست مربوط به هر قطعه برحسب امتیاز به دست آمده مرتب سازی میشود. حال قطعات ۰-۴ را که قطعات برگزیده هستند انتخاب میکنیم.