



پروژه عملی درس مبانی برنامه‌نویسی

پاییز 1402

اهداف پروژه:

1. آشنایی با پیاده سازی بازی کووید 2030
2. استفاده و به کارگیری مناسب از داده ساختارهای زبان برنامه‌نویسی C++
3. تلاش در جهت ارائه الگوریتم مناسب و بهینه برای حل سوالات

مقدمه:

این چالش در مسیر بازی سازی با زبان سی پلاس پلاس و در جهت یادگیری و پیاده سازی مفاهیم مربوط به مبانی برنامه نویسی همچون شیء گرایی و کلاس ها، کار با متغیر ها، آرایه ها، پوینتر، توابع و ... میباشد.

هدف کلی از ساخت و ارائه ی پروژه ی بازی این است که هم در تمرین کلاسی خود بتوانیم ارائه ی قابل قبولی داشته باشیم. همچنین برای اولین بار با بازی سازی در زبان سی پلاس پلاس و ایده پردازی برای بازی آشنا شویم.

دلیل انتخاب این بازی هم این بود که ما در شرایط کرونا قرار داریم و همچنین کاوشگر ناسا در همین چند وقت پیش در سطح مریخ فرود آمد. ☺

داستان بازی هم به طور خلاصه در سال ۲۰۳۰ و در زمانی که ویروس کرونا به اوج رسیده است در سیاره مریخ اتفاق میفتد. دانشمندان برای ساخت واکسن به مریخ میروند اما به دلیل اشتباه یکی از دانشمندان، همگی به زامبی تبدیل میشوند. یک تیم نجات از زمین به مریخ فرستاده می شود.

شما به عنوان یکی از اعضای تیم ارسالی از زمین وظیفه دارید در میان زامبی ها زنده مانده، تمام واکسن ها را جمع کرده و به زمین ببرید.

برای جذاب تر شدن بازی، در پیاده سازی اصلی از قابلیت پخش صدا استفاده شده است که متناظر با هر موقعیت صدای مناسب پخش میشود. همچنین قبل از چاپ هر صفحه صفحات قبلی پاک میشوند. و پس از چاپ خروجی ها برای مشاهده بهتر آنها وقفه زمانی ایجاد میشود. همچنین از رنگ نیز استفاده شده است.



توضیحات پروژه

شرح داستان بازی:

در سال 2030 فاجعه جهانی corona به اوج رسید و نسل بشر را تا آستانه انقراض پیش برد. علاوه بر تلفات خود بیماری، جنگ های هولناکی بر سر منابع تولید واکسن رخ داد که جمعیت کره زمین را به حدود صد سال قبل برگرداند. کشورهای بسیاری نابود شدند و به تاریخ پیوستند. تعداد نقاط امن کره زمین کمتر از انگشتان دست برآورد می شد. در این بین آنچه از سازمان ملل باقی مانده بود طی یک جلسه سری آخرین امید بشر برای بقا را بدین گونه عنوان کرد :

"دانشمندان باقی مانده که هنوز امید به ساخت واکسن قطعی دارند باید در اولین فرصت با شاتل به ایستگاه فضایی بین المللی مریخ (ISSM (International Space Station of Mars پرواز کنند تا در آنجا در امنیت کامل برای تولید واکسن تلاش کنند."

بدین ترتیب در اول مارس 2030 شاتل فضایی حامل 2000 دانشمند از سراسر دنیا به مقصد مریخ به پرواز درآمد. در 5 نوامبر همان سال، پیامی فوق محرمانه و سرنوشت ساز از ISSM به زمین مخابره شد:

"واکسن قطعی corona ساخته شد. اولین محموله تا سه روز دیگر در ایستگاه بایکونور روسیه به زمین خواهد نشست"

اما این پیام هیچ گاه به وقوع نپیوست. بر اساس عکس های ماهواره ای هیچ فضاپیمایی از مریخ در آن مدت خارج نشد. سازمان ملل آخرین شاتل موجود را به همراه بهترین تیم جستجو و نجات ارسال کرد.

تیم جستجو پس از رسیدن ISSM را سالم یافت اما حتی یکی از 2000 دانشمند هم در آنجا نبود. پس از استقرار تیم در ISSM و بررسی اسناد به جا مانده مشخص شد که واکسن قطعی corona

واقعا ساخته شده اما به دلیل شرایط نگه داری ویژه تا زمان ارسال به زمین در نقاط خاصی از مریخ مدفون شده است. این نقاط در رادار های ایستگاه و کاوشگر ها با حرف V مشخص شده است.

همچنین مشخص شد که به دلیل اشتباه یکی از دانشمندان مقادیری از واکسن به ویروسی بسیار خطرناک تر از کرونا تبدیل شده که انسان ها را به زامبی تبدیل می کند. به همین ترتیب تمام دانشمندان به فاصله زمانی بسیار کوتاهی به زامبی تبدیل شده و از پایگاه بیرون رفته و در سطح مریخ پراکنده شده اند.

خوشبختانه این ویروس با رادار قابل ردیابی است و محل زامبی های آلوده به این ویروس در رادار های ایستگاه و کاوشگر ها با حرف Z نمایش داده می شود.

طبق دستور کاپیتان تیم، اولویت اول برداشتن واکسن ها و فرستادن آنها به زمین است. بنابراین افراد تیم به شاتگان های 40 میلیمتری با ظرفیت خشاب 3 گلوله که برای کشتن زامبی ها کافی است مسلح شدند و برای جمع کردن واکسن ها به سمت محل های مشخص شده در رادار حرکت کردند. همچنین برای به حداقل رساندن احتمال جمع شدن زامبی ها در یک محل باید هر شخص به تنهایی حرکت کند.

موقعیت خود شخص روی رادار با حرف P مشخص می شود.

از آنجا که انتقال اطلاعات بین رادارهای ISSM و شخص به دلیل فاصله زیاد بسیار مشکل است روی هر نقشه ای که ISSM برای سیستم هوشمند همراه شخص می فرستد یک نقطه اتصال (که با حرف D مشخص می شود) وجود دارد که شخص با رسیدن به آن نقطه اطلاعات منطقه جدید را دریافت می کند.

از آنجا که مهمات 40 میلی متری بسیار سنگین است و حمل کردن مقدار زیادی از آن غیر ممکن است، مهندس های تیم با استفاده از فناوری جدید Teleport بسته های مهمات شامل یک گلوله را به نقاط خاصی از سطح مریخ انتقال دادند. این نقاط روی صفحه رادار با حرف A نمایش داده می شوند.

البته واضح است که در برابر قدرت فراطبیعی زامبی ها انسان بی دفاع است و چنانچه یک زامبی به اندازه کافی نزدیک باشد به راحتی انسان را خواهد کشت و خواهد خورد. بنابراین پزشکان ماهر تیم دارویی شفا بخش ساختند که به سرعت اندام های خورده شده را بازیابی کرده و شخص را زنده می کند. به هر شخص در ابتدا فقط 2 دوز از این دارو تعلق می گیرد. در واقع هر شخص 3 جان دارد.

در مدت زمانی که اعضای عملیاتی تیم مشغول شکار زامبی ها و جمع کردن واکسن ها هستند، کاپیتان تیم به پزشکان و مهندسان دستور می دهد که روی افزایش تولید دارو های شفا بخش و همچنین افزایش ظرفیت خشاب و سبک کردن مهمات و برد شلیک شاتگان کار کنند. اما به دلیل کافی نبودن تعداد تفنگ های تقویت شده و دارو ها برای همه، تصمیم بر این شد که بر اساس اعتبار هر فرد که با کشتن زامبی ها و جمع کردن واکسن ها به دست می آید به او تفنگ اِپگرید شده یا داروی بیشتر تعلق گیرد یا خیر.

بنابراین وظایف هر شخص به طور خلاصه شامل جمع کردن همه واکسن ها، دوری تا جای ممکن از زامبی ها و یا کشتن آنها و جمع کردن مقدار کافی مهمات و رسیدن به نقطه D میباشد.

عملیات مورد نیاز و نمونه ورودی و خروجی:

در شروع بازی صفحه اول چاپ شود:

```
#####
##  ##  ##  ##  ##  ##  ##  ##  ##  ##  ##  ##  ##  ##  ##  ##  ##  ##  ##  ##  ##  ##  ##
##  ##  ##  ##  ##  ##  ##  ##  ##  ##  ##  ##  ##  ##  ##  ##  ##  ##  ##  ##  ##  ##  ##
##  ##  ##  ##  ##  ##  ##  ##  ##  ##  ##  ##  ##  ##  ##  ##  ##  ##  ##  ##  ##  ##  ##
##  ##  ##  ##  ##  ##  ##  ##  ##  ##  ##  ##  ##  ##  ##  ##  ##  ##  ##  ##  ##  ##  ##
#####
Welcome to Covid 2030 game!
```

منوی اصلی:

- 1 – New Game
- 2 – Settings
- 3 – Credits

4 – Help

5 – Exit

ورودی: شماره هر گزینه. اگر ورودی شماره گزینه نبود به منوی اصلی هدایت شود. (منظور از هدایت به منوی اصلی در همه جای بازی چاپ منوی اصلی و ورودی گرفتن است).

❖ New Game : به صفحه بازی (توضیح در ادامه) هدایت میشود.

❖ Settings : در این قسمت تعداد مراحل و وضعیت پخش صدا (فعال / غیرفعال) مطابق زیر

نمایش داده می شود و همچنین وضعیت پخش صدا (فعال / غیرفعال) تعیین می شود. (اگر قصد پیاده سازی قابلیت پخش صدا رو ندارید این قسمت صدا از تنظیمات را نیز پیاده نکنید)

Final level is: 20

Sound is not mute!

Do you want to mute the sound?

لول 20 و وضعیت میوت برای مثال ذکر شده اند. اگر صدا میوت نبود به جای خط دوم و سوم عبارات زیر را چاپ کنید:

Sound is mute!

Do you want to unmute the sound?

در نهایت ورودی n یا y بگیرید.

■ n : به منوی اصلی هدایت شود.

■ y : وضعیت پخش صدا تغییر یابد و به منوی اصلی هدایت شود.

❖ Credits : در این قسمت نام نویسندگان بازی نمایش داده میشود و پس از مدتی به منوی

اصلی هدایت می شود.

❖ Help : در رابطه با چجوری بازی کردن توضیح دهید مثلا ورودی های مجاز برای حرکت کردن و شلیک و قوانین بازی.

❖ Exit : عبارت زیر چاپ شده و ورودی n یا y گرفته شود:

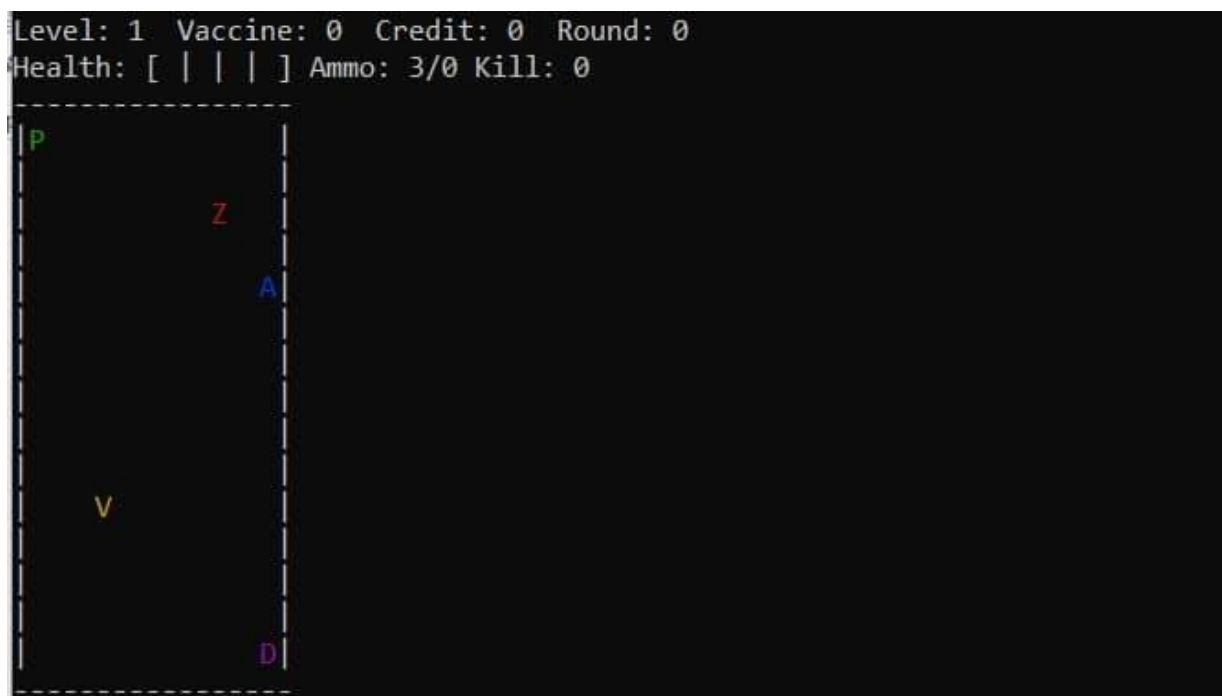
Are you sure you want to exit the game?

■ n : به منوی اصلی هدایت شود.

■ y : عبارت زیر چاپ شده و اجرای برنامه پایان یابد:

Good Bye!

+ صفحه بازی:



منظور از هدایت به صفحه بازی، در همه جای گزارش، چاپ تمام این شکل است.

خط اول شامل اطلاعات شماره مرحله، تعداد واکنش های جمع آوری شده، شماره راند و مقدار اعتبار فرد می باشد.

خط دوم تعداد جان ها (تعداد |) و اطلاعات مهمات (تعداد گلوله های بیرون خشاب(همراه شخص) / تعداد گلوله های درون خشاب) و تعداد زامبی های کشته شده را نشان می دهد.

برای مثال Ammo: 1/4 به معنی این است که در حال حاضر 1 گلوله در خشاب شخص وجود دارد و 4 گلوله همراه شخص است که با دادن ورودی ۲، گلوله ها را در خشاب جا زده و اگر ظرفیت خشاب 3 گلوله باشد این قسمت به شکل 3/2 نمایش داده می شود.

خطوط سوم تا آخر نقشه رادار (صفحه بازی) را نشان می دهند.

در هر لول به اندازه عدد level زامبی و واکسن و به اندازه level/2 مهمات در صفحه بازی با مختصات رندوم قرار دهید فقط این رو در نظر بگیرید که آیتم ها روی هم نیفتند. درکل بازی اگر مختصات دو آیتم روی هم افتاد برای چاپ آن خانه اولویت ابتدا از چپ به راست هست:

(P,Z,D,V,A)

پیشنهاد ما این است که اطلاعات مربوط به مختصات آیتم ها در یک آرایه در برنامه ذخیره شود.

در هر راند پس از چاپ صفحه بازی ورودی به صورت یک کاراکتر گرفته میشود.

○ ورودی در صفحه بازی :

● برای حرکت کردن شخص از جدول زیر استفاده کنید:

چپ	پایین	راست	بالا	جهت حرکت
a	s	d	w	ورودی

● برای شلیک کردن شخص از جدول زیر استفاده کنید:

چپ	پایین	راست	بالا	جهت شلیک
h	g	f	t	ورودی

- برای جا زدن مهمات در خشاب ورودی r به معنای reload را بدهید.

- ورودی e به معنی exit به برنامه پایان میدهد.

- برای رفتن به منوی آپگرید ورودی u به معنای upgrade را بدهید.

- برای رفتن به منوی بازی ورودی m به معنای menu را بدهید.

اگر ورودی حرف بزرگ بود ابتدا باید به حرف کوچک تبدیل شود و بعد بررسی میشود.

چنانچه ورودی استاندارد نبود شخص هیچ حرکتی نمی کند اما زامبی ها حرکت خواهند کرد. (تعداد راند یک واحد زیاد می شود)

اگر ورودی بیش از یک کاراکتر بود تک تک کاراکتر ها را به عنوان ورودی جدا مد نظر قرار دهید.

هر بار که یک ورودی (چه معتبر چه نامعتبر) وارد شود تعداد راند یک واحد زیاد می شود.

○ خروجی در صفحه بازی :

➤ چنانچه ورودی از نوع حرکت باشد، باید شخص حرکت متناظر با ورودی را انجام دهد، بعد فرایند حرکت همه زامبی ها طبق الگوریتمی که در ادامه خواهد آمد انجام شود، سپس :

1- اگر شخص توسط زامبی خورده شود (شخص و زامبی مانند یکی از حالت های شکل در مجاورت هم قرار گیرند یا روی هم قرار گیرند) عبارت زیر چاپ شود و از جان های شخص مطابق جدول یکی کم شود:

The zombie is eating you! You lost one of your healths!

عبارت نشان دهنده جان در خط دوم	تعداد جان	
Health: []	0	Z Z Z
Health: []	1	Z P Z
Health: []	2	Z Z Z
Health: []	3	
Health: [...]	...	

اگر تعداد جان فرد همچنان بیش از 0 بود، اطلاعات بازی آپدیت شود و به صفحه بازی هدایت شود.

اما اگر تعداد جان فرد 0 شد عبارت زیر را چاپ کنید و ورودی n یا y بگیرید:

You Died!

You Lose! Would you like to try again?(y/n)

▪ n : به منوی اصلی هدایت می شود.

▪ y : عبارت زیر چاپ می شود و بازی از ابتدا آغاز می شود (هدایت به صفحه بازی – مرحله 1)

The game will restart in 5 seconds

2- شخص یک واکسن یا مهمات را پیدا کند، در این صورت تعداد واکسن ها یا گلوله های بیرون خشاب یک واحد زیاد شده، و آن واکسن یا مهمات از روی نقشه حذف می شود. همچنین پس از جمع کردن هر واکسن مقدار اعتبار به دست آمده با فرمول زیر محاسبه و آپدیت می شود:

$$new\ credit = old\ credit + level + 1$$

که در آن level شماره مرحله میباشد.

اگر ایتیم جمع شده واکسن بود عبارت زیر چاپ شود:

Vaccine collected!

4 credit gained!

(4 برای مثال ذکر شده است و برابر $level+1$ است.)

و اگر ایتیم جمع شده مهمات بود عبارت زیر چاپ شود:

Ammo collected!

سپس اطلاعات بازی اپدیت شود و به صفحه بازی هدایت شود.

3- شخص به D (نقطه اتصال) برسد، در این صورت اگر هنوز واکسنی باشد که شخص جمع

نکرده است، عبارت زیر چاپ شود و اطلاعات بازی اپدیت شده و به صفحه بازی هدایت شود:

First get all the vaccines.

اما اگر همه واکسن ها جمع شده بودند ابتدا عبارت زیر چاپ شود:

You Won! You have reached level 3

(3 برای مثال ذکر شده است)

صفحه جدید برای لول بعدی چاپ می شود و بازی ادامه پیدا می کند. چنانچه مرحله فعلی مرحله

آخر باشد (مثلا لول 20)، عبارت زیر چاپ می شود و به منوی اصلی هدایت میشود:

Congratulations! You have successfully collected all the vaccines! Now it is time to return to the Earth

Good Bye!

4- هیچ کدام از حالات بالا اتفاق نیفتد، در این صورت اطلاعات بازی اپدیت شده و به صفحه بازی هدایت شود.

• الگوریتم حرکت زامبی ها:

زامبی ها به دلیل سرعت کم فقط در راند های زوج حرکت می کنند.

برای تعیین جهت حرکت زامبی، اگر زامبی سمت راست شخص بود زامبی به سمت چپ و اگر زامبی سمت چپ شخص بود به سمت راست حرکت می کند. اگر زامبی و شخص در یک ستون بودند زامبی به سمت شخص (بالا یا پایین) حرکت می کند. (یعنی اولویت زامبی در حرکت افقی هست)

➤ اگر ورودی (reload) r باشد:

اگر گلوله ای برای جا زدن نبود عبارت زیر را چاپ کنید:

No Ammo!

اگر خشاب پر بود عبارت زیر را چاپ کنید:

The gun is already Charged

و در غیر دو صورت بالا گلوله های جمع آوری شده را تا پر شدن خشاب در خشاب جا بزنید و عبارت زیر را چاپ کنید:

Reloaded!

آنگاه اطلاعات بازی را آپدیت کنید و به صفحه بازی هدایت کنید.

➤ اگر ورودی (exit) e باشد:

به منوی اصلی هدایت شود.

➤ چنانچه ورودی از نوع شلیک باشد،

اگر خشاب خالی بود عبارت زیر را چاپ کنید:

No charged ammo!

در غیر این صورت عملیات شلیک را انجام دهید و از گلوله های درون خشاب یکی کم کنید. یک زامبی که در مسیر گلوله قرار دارد و فاصله آن کمتر مساوی برد شاتگان است کشته می شود. سپس (اگر زامبی ای کشته شود) مقدار اعتبار به دست آمده با فرمول زیر محاسبه و آپدیت می شود:

$$new\ credit = credit + level + 1$$

که در آن level شماره مرحله میباشد.

و بعد (اگر زامبی ای کشته شود) با توجه به تعداد زامبی های کشته شده طبق جدول زیر عبارت مناسب را چاپ کنید:

عبارتی که باید چاپ شود		باقیمانده تعداد زامبی های کشته شده بر 14
First Blood		0
Double Kill		1
Triple Kill	If round is even	2
Hattrick	If round is odd	
Team Killer		3
Headshot		4
Rampage		5
Killing Spree		6
Unstoppable		7
Monster Kill		8
Multi Kill		9
Ludicrouskill		10
Ultra Kill		11
Dominating		12
Godlike		13

سپس در خط بعد عبارت زیر را چاپ کنید:

4 credit gained!

(4 برای مثال ذکر شده است و برابر $level+1$ است.)

اگر به دلیل دور بودن زامبی تیر به زامبی نخورد عبارت زیر چاپ شود:

Zombie is not in range! come closer.

در نهایت اطلاعات بازی اپدیت شده و به صفحه بازی هدایت شود.

➤ اگر ورودی u (upgrade) باشد به منوی آپگرید هدایت می شود.

منوی آپگرید:

0 – Return to game.

1 – Upgrade capacity of magazine : 1 bullet (maximum is 7 bullets, now is 6) , Credit required: 20

2 – Upgrade range of shotgun : 1 times the size of the person himself (maximum is 10 times, now is 5) , Credit required: 10

3 – get an additional health (maximum is 5 healths, now is 4) , Credit required: 40

مقادیر 4 و 5 و 6 به ترتیب تعداد جان، برد شاتگان و ظرفیت خشاب شاتگان در زمان چاپ این صفحه هستند و برای مثال ذکر شده اند. مقادیر اعتبار مورد نیاز نیز برای مثال ذکر شده اند و در زمان چاپ گزینه ها باید از فرمول های زیر محاسبه شوند: (n شماره مرحله است)

اعتبار لازم برای آپگرید ظرفیت خشاب : $n \times$ ظرفیت خشاب حال حاضر

اعتبار لازم برای آپگرید برد شاتگان : $n +$ برد شاتگان حال حاضر

اعتبار لازم برای دریافت جان اضافه : $(n + 1) \times$ تعداد جان حال حاضر

ورودی : شماره هر گزینه. اگر ورودی شماره گزینه نبود عبارت زیر را چاپ کنید و باز هم ورودی بگیرید:

Please just enter the numbers in the menu:

شماره گزینه	پیام مربوط به موفقیت در عملیات
1	Upgrade done successfully. Your magazine capacity is now 5.
2	Upgrade done successfully. Your shotgun range is now 7.
3	Additional health received successfully. Your health is now 4.

اگر ورودی صفر بود به صفحه بازی هدایت شود.

اگر اعتبار برای انجام عملیات مورد نظر کافی نبود عبارت زیر را چاپ کنید :

Unfortunately, your credit is not enough to get this item. Please gain 20 more credit by playing.

مقدار 20 برای مثال ذکر شده و برابر مقدار کمبود اعتبار است.

اگر مقدار هر یک از موارد انتخابی به حداکثر رسیده بود عبارت زیر را چاپ کنید :

The selected item is maximum.

در غیر دو صورت بالا عملیات لازم را انجام دهید و اعتبار مورد نیاز را از فرد کم کنید و پیام مربوطه را با توجه به جدول چاپ کنید : (اعداد 5 و 7 و 4 برای مثال ذکر شده اند).

در نهایت منوی آپگرید را چاپ کرده و ورودی بگیرید.

مقادیر اولیه (پیش فرض بازی) موارد بالا به شرح زیر می باشد:

ظرفیت خشاب: 3 گلوله برد شاتگان: 5 برابر اندازه شخص روی صفحه تعداد جان: 3 عدد

➤ اگر ورودی m (menu) باشد به منوی بازی هدایت شود.

منوی بازی:

0 – Return to game

1 – New Game

2 – Settings

3 – Exit

ورودی : شماره هر گزینه. اگر ورودی شماره گزینه نبود عبارت زیر را چاپ کنید و باز هم ورودی بگیرید:

Please just enter the numbers in the menu:

❖ Return to game : هدایت به صفحه بازی.

❖ New game : مشابه منوی اصلی بازی از اول شروع میشود و تمام اطلاعات ریست میشود و به صفحه بازی هدایت میشود.

❖ Settings : این قسمت کاملاً مشابه قسمت Settings منوی اصلی است با این تفاوت که پس از اتمام عملیات (چه موفق چه ناموفق) به جای منوی اصلی به صفحه بازی هدایت می شود.

❖ Exit : به منوی اصلی هدایت شود.

نکات فنی و غیر فنی جهت پیاده سازی

- شخص نمی تواند از یک طرف صفحه خارج شود. (در صورتی که ورودی این طور باشد شخص حرکت نمی کند اما زامبی ها حرکت میکنند)

- مکان اولیه شخص (P) همواره گوشه بالا سمت چپ و مکان اولیه نقطه اتصال (D) گوشه پایین سمت راست است

نکات تکمیلی (اختیاری)

- طراحی ظاهر گرافیکی برای بازی با چارچوب Qt
- جهت جذاب تر شدن بازی می توانید از قابلیت پخش صدا در C++ استفاده کنید.

برای این منظور می توانید از آموزش های زیر استفاده کنید:

آموزش پخش صدا در dev c++ :

linker: -lwinmm

<https://www.youtube.com/watch?v=7pTUESPFhIM>

آموزش پخش صدا در Visual Studio :

<https://www.youtube.com/watch?v=9WeDQHi6sJs>

- برای مشاهده بهتر خروجی های بازی، می توانید پس از چاپ هر خروجی، برای مدت کوتاهی اجرای برنامه را متوقف کنید. بدین منظور می توانید از تابع زیر استفاده کنید که به عنوان ورودی یک عدد اعشاری دریافت می کند و به اندازه آن عدد ثانیه در اجرای برنامه وقفه ایجاد میکند:

```
// Library required : ctime
void sleep_sec(float seconds) {
    clock_t startClock = clock();
```

```

float secondsAhead = seconds * CLOCKS_PER_SEC;
while (clock() < startClock + secondsAhead);
return;
{

```

- برای مشاهده بهتر خروجی و جلوگیری از بزرگ شدن بیش از حد آن، می توانید قبل از آن که که صفحه جدیدی چاپ کنید صفحات قبلی را پاک کنید. بدین منظور میتوانید از تابع زیر استفاده کنید:

```

void Clear_scr(){
#ifdef _WIN32
    system("cls");
#elif defined (__LINUX__) || defined(__gnu_linux__) || defined(__linux__)
    system("clear");
#elif defined (__APPLE__)
    system("clear");
#endif
}

```

- برای زیبا شدن بازی می توانید از رنگ استفاده کنید. بدین منظور میتوانید خطوط زیر را به ابتدای برنامه اضافه کنید:

```

string RESET = "\033[0m";
string GREEN = "\033[32m";

```

سپس برای مثال برای چاپ عبارت **hello** به رنگ سبز کد زیر را بنویسید:

```
cout << GREEN << "hello" << RESET;
```

به همین ترتیب به هر رنگی که نیاز داشتید در ابتدای برنامه با توجه به کد انسی آن، آن را تعریف کنید و در طول برنامه از آن استفاده کنید. (کد انسی (ANSI) هر رنگ را می توانید با سرچ در اینترنت بیابید).

برای مثال کد انسی سبز 32m\033 میباشد.

نتیجه گیری:

هدف کلی پروژه آشنایی با مفاهیم جدید برنامه نویسی در قالب ساخت بازی می باشد. در این چالش که با فراز و فرود ها و مشکلات زیادی روبرو خواهید شد اعم از خطا های غیر منتظره و چالشی کد، سختی پیاده سازی بعضی از موارد، در نهایت سعی کنید از مشکلات عبور کرده و علاوه بر تکمیل بازی بر مهارت های کد زنی خود بیفزایید.

نحوه ارسال:

کل فایل های مورد نیاز برای اجرا شدن تمرین را به همراه یک فایل PDF که شامل توضیحات برنامه است، در قالب یک فایل ZIP با فرمت Name&LastName_StudentID.zip ارسال کنید.

با تشکر