

مربع های جذاب

صفحه ای به ابعاد W در L ایجاد کنید. دو مربع به ضلع a پیکسل و با رنگ دلخواه ؛ با زاویه 45° درجه وارد صفحه می شوند . هنگامی که مربع ها به هر کدام از 4 دیواره برخورد کنند باید از آن بازتاب شوند (با زاویه ی 45° درجه) . همچنین هنگامی که دو مربع با هم برخورد کنند ، باید رنگ بخش مشترک آن ها به طور پیوسته از سفید به قرمز تبدیل شود . (سفید = کمترین میزان بخش مشترک، قرمز = بیشترین میزان بخش مشترک). این دو مربع متحرک را پیاده سازی کنید.

شروع حرکت مربع ها باید بصورت زاویه دار و از طرفین صفحه با سرعت متفاوت باشد.

ویدئو مثالی از این سوال

در این مثال $W = 600$ ، $L = 1200$ و $a = 250$ است.

توجه: ثوابت L ، W و a دلخواه می‌باشند. آن‌ها را به گونه ای انتخاب کنید که نمایش بهتری داشته باشند.

جدال توپ و دیوار

توضیحات:

فضای گرافیکی ای را فرض کنید که توپی متحرک داخل آن است. این توپ وقتی که به لبه های اطراف صفحه (منظور همان لبه های پنجره ای که برای نتیجه کد باز شده) برخورد می‌کند به صورت آینه ای بازتاب می شود(برخورد کشسان و مطابق با قوانین فیزیک است (همانها که در فیزیک 1 میخوانید)). مضاف بر آن دیواری عمودی و متحرک را فرض کنید که از منتهی الیه سمت راست صفحه به صورت نوسانی به وسط صفحه می آید و بر می گردد. در صورت برخورد توپ با این دیوار، بازهم به صورت کاملاً کشسان و فیزیکی بازتابانده می شود. (دقت کنید که دیوار نیز هنگام برخورد سرعتی دارد و این سرعت بر سرعت افقی توپ تاثیر می گذارد و این برخورد کمی با برخورد با لبه فرق دارد).

دیوار می تواند تمام ارتفاع صفحه را بپوشاند و یا می تواند قسمتی از ارتفاع پنجره را بپوشاند. اگر می خواهید مورد دوم را اجرا کنید فرض کنید اگر توپ به نقاط نود درجه دیوار برخورد کند باید در یک جهت رندوم و با همان تندی قبلی باز گردد. جرم دیوار بی نهایت فرض شود. و برخورد ها کشسان و با تمام قوانین فیزیکی مطابق باشد. بدیهدتا توپ باید یک سرعت اولیه ای داشته باشد. می توانید در صورت تمایل به گونه ای برنامه را طراحی کنید که تا با زدن یک دکمه به تندی توپ اضافه یا کم شود و هرگونه خلاقیت به خرج دادن معقول، جایز است.

(مقدار شتاب هنگام زدن دکمه ها و ابعاد پنجره و دیگر پارامتر ها و عدد های ذکر نشده به صورت دلخواه و معقول ست بشوند. بر اساس فرمول های برخورد کشسان می دانیم که چون جرم دیوار بی نهایت است ، مقدار جرم توپ مهم نیست.)

اختیاری ها:

- هنگام برخورد ها شکل فیزیکی توپ کمی بیضی طور شود.
- عکس های جذاب و متنوع برای توپ، دیوار، پس زمینه و...
- هنگام برخورد ها صدا بیاید(اگر نتوانسته اید SDL mixer را راه اندازی نمایید فعلاً از این مورد صرف نظر کنید).

ویدیو مثال

آز فیزیک و فراتر از آن

توضیحات:

فرض کنید می‌خواهیم در محیط گرافیکی یک هیستوگرام رسم کنیم. این هیستوگرام ما، ده میله دارد. و ارتفاع میله i ام قرار است نشان دهنده تعداد اعدادی باشد که باقی مانده آنها بر ده، i شده است. (شماره میله هارا از چپ به راست فرض کنید) حال سوال این است که اعداد ما از کجا می آیند. باید برنامه را به گونه ای بسازید که فرضا هر ثانیه یک بار (یا فرضا با زدن یک کلید دلخواه یا کلیک موس روی پنجره) ، یک عدد به صورت رندوم تولید شود و سپس بررسی شود که این عدد جدید به کدام میله مربوط می شود. یعنی اعداد به صورت رندوم توسط برنامه در پشت صحنه تولید می‌شوند و هیستوگرام مطابق با این اعداد تولید شده تغییر شکل می دهد.

توصیفات ظاهری هیستوگرام:

- پهنای میله ها: پهنای هر میله یک عدد معقول دلخواه باشد. (20 تا 100 پیکسل)
- ارتفاع میله ها: ارتفاع میله گروهی که بیشترین ترین فراوانی را دارد کلا یک مقدار ثابت معقول و دلخواه باشد (200 تا 300 پیکسل) و ارتفاع میله هایی که فراوانی کمتری دارند هرکدام نسبت به فراوانی شان با ارتفاع آن میله تعیین شوند.
 - رنگ میله ها: اگر فراوانی یک میله زیر ده بود، رنگ آن کاملاً سفید باشد. اگر فراوانی یک میله بالاتر از بیست بود، رنگ آن کاملاً قرمز باشد. اگر فراوانی یک میله ای، بین این دو عدد بود رنگ آن به صورت «خطی»، بین سفید و قرمز تعیین شود. برای مثال اگر فراوانی 15 باشد رنگ میله می شود: $rgb = (255, 128, 128)$ (توجه: در رنگ ها برای مثال $(128, 128, 255)$ و $(127, 127, 255)$ زیاد تفاوتی ندارند پس اگر اعداد بدست آمده برای رنگ ها رند نبود آن را با دقت یکان ، گرد یا قطع نمایید. این تذکر برای ارتفاع میله ها نیز حاکم است)

پیشنهادهای (اختیاری):

به جای تولید اعداد تصادفی یونیفرم (تابع rand) ، می‌توانید از توزیع های دیگری نیز بهره ببرید. مثلاً توزیع گاوسی یا هرچه که خودتان بخواهید. برای اینکه از اعداد شبه‌تصادفی یونیفورم (همان چیزی که rand خروجی می دهد)، توزیعی گاوسی بدست آورید می‌توانید از لینک آموزشی زیر بهره ببرید:

[تولید توزیع جذاب تر با rand](#)

البته ممکن است خودتان با کمی سرچ روش های بهتر یا مثال های بهتری پیدا نمایید.

ویدیو مثال

قطره‌ای از دریای پروژه (امتیازی)

توضیحات:

گرافیک یک محیطی را طراحی کنید که یک توپ داخل آن است. (در این متن از این توپ با عنوان "توپ اصلی" یاد می شود) و لبه های پنجره باز شده بازتاب فیزیکی کشسان دارند. (مثل تمرین جدال دیوار و توپ)

- زمانی که کلیک راست ماوس نگه داشته می شود توپ به سمت مکان موس روی صفحه شتاب پیدا کند (دقت کنید منظور این است که شتابی در جهت مکان نشانگر ماوس به توپ وارد شود)

- اگر هنگام نگه داشته شدن کلیک راست موس حرکت کند ، جهت شتاب وارده بر توپ نیز مطابق آن حرکت کند، یعنی حین نگه داشته شدن کلیک راست، شتاب توپ همواره به سمت موس باشد.

- زمانی که کلیک چپ نگه داشته می شود یک توپ با شعاع 20 پیکسل با مرکز نوک موس بوجود آید (در این متن از این توپ با عنوان "توپ دوم" یاد می شود)، و زمانی که توپ اصلی به توپ دوم نزدیک می شود یک برخورد کشسان فیزیکی دو بعدی بین این دو توپ رخ بدهد. (توضیح عامیانه: وقتی کلیک چپ می‌کنیم یه توپ دیگه تولید بشه و مرکزش به نشانگر ماوس بچسبه و اگه توپ اصلی بهش خورد، برخورد فیزیکی الاستیک یا همان کشسان رخ بده)
- اگر هنگام کلیک چپ ماوس حرکت کرد، توپ دوم نیز به همراه آن حرکت کند.(مرکز توپ دوم هنگام کلیک چپ همواره نوک ماوس باشد).

- جرم توپ دوم بی نهایت در نظر گرفته شود و نیز سرعت آن در هنگام برخورد صفر در نظر گرفته شود.(یعنی اگر ماوس در حال حرکت بود هنگام برخورد فرض کنید ماوس سرعت نداشته و فقط توپ اصلی که همان توپ آزاد ماست، سرعت دارد)

- زمانی که کلید اسپیس فشار داده می‌شود از سرعت توپ اصلی با شتاب ثابت کم شود.

(مقدار شتاب و دیگر پارامتر ها و عدد های ذکر نشده به صورت دلخواه و معقول ست بشوند)

(بدیهی است که شتاب و سرعت در این تمرین ها معنی SI را ندارند و فرضا معنی سرعت V یعنی به ازای هر render present ای که شما پس از چیدن اجزای مختلف، در پنجره می کنید توپ V پیکسل در جهت سرعت خود رفته باشد)

اختیاری ها:

- عکس گذاشتن برای بک گراند
- عکس گذاشتن برای توپ ها و...