

تمرین سوم گرافیک کامپیوتری

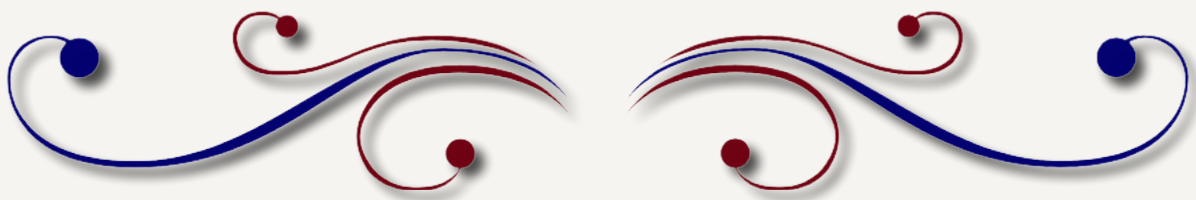
ساخت فونت با اسپلاین

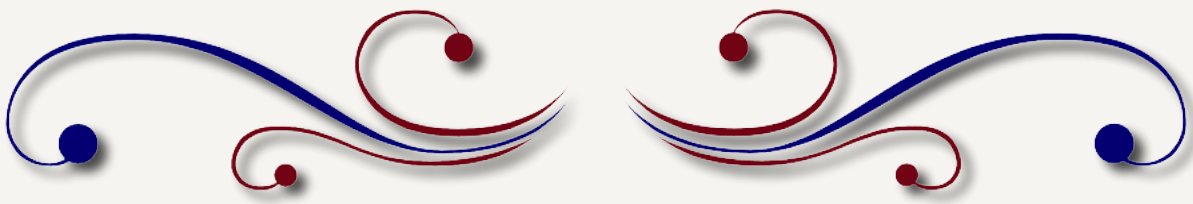
مهلت تحویل : چهارشنبه، ۲۹ فروردین ۹۷

فرض کنید در زمان به عقب برگردید و به زمانی بروید که همه رابط های کاربری بر مبنای command-line بودند. حالا قرار است سیستم عامل مک از رابط کاربری گرافیکی استفاده کند^۱ و همان طور که می دانید فونت یکی از مهم ترین قسمت های یک رابط گرافیکی زیبا هست! در اصل در اون زمان هم تقریبا تنها چیزی که می شد زیبایی رابط گرافیکی رو افزایش داد همین فونت بود! استیو به شما گفته که این سیستم عامل قراره در سال های آینده بهترین سیستم عامل بشه و میکروسافت رو با خاک یکسان کنه، پس باید زیبا ترین رابط گرافیکی رو داشته باشه. استیو از شما خواسته که به یک نحوی یک مکانیزمی رو پیاده سازی کنید که بتوان از فونت دلخواه استفاده کرد.

خوب چیکار می شه کرد؟

اولین ایده این هست که فونت ها را یک نفر با دست بکشد و مثلا برای حرف F یک عکس کوچک مثلا 32×32 را ذخیره کنید و هر وقت خواستین حرفی را در مانیتور نمایش دهید این عکس را در آن مکان بکشید. پس $26+26$ تا عکس 32×32 باید در نسخه کاربر سیستم عامل ذخیره کنیم. خوب این کلی مشکل داره، برای مثال دو تاش رو می گم. اول این که اگر قرار باشه فونت رنگی باشه چی؟ مهم تر از اون، اگر قرار باشه فونت سایز داشته باشه چی؟ خوب حالا رنگش رو فعلا بی خیال شیم و فرض کنیم مانیتور ها سیاه سفید بودن ولی برای سایز می شه عکس را بزرگتر کرد (چطوری؟). اگر عکس رو بزرگتر کنیم کیفیت اون پایین می آید پس یه راه اینه که از اول عکس بزرگ را ذخیره کنیم بعد برای سایز های کوچیک فونت عکس را کوچیک کنیم.



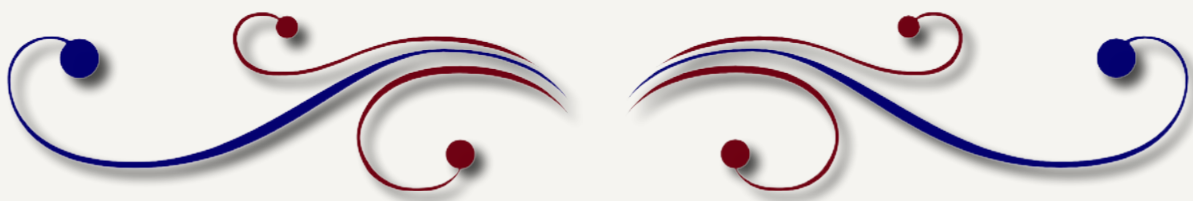


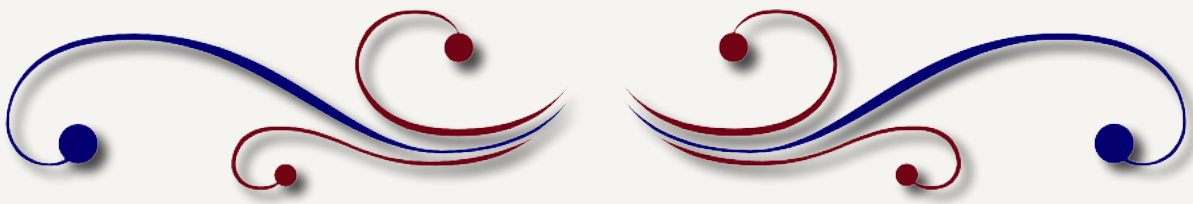
خوب اگر قرار باشه عکس با کیفیت را در ابتدا ذخیره کنیم باید مثلاً به عکس 256×256 برای هر حرف ذخیره کنیم. بیایم حجمش رو محاسبه کنیم. $256 \times 256 \times 52 = 3.5\text{MB}$. پس برای فقط یک فونت بدون هیچ ویژگی ای از جمله رنگ، ایتالیک، بولد، ... 3.5MB نیاز داریم ولی مثلاً مکینتاش ۱ فقط ۴۰۰ کیلوبایت داشت^۲. همه این ها با این فرض هست که هر بار که یک حرف قراره در مانیتور نمایش داده بشه یک پردازش اضافه برای کوچک کردن آن نیاز هست که Response time سیستم عامل را بالا می برد. علاوه بر این شما باید به عنوان مهندس نرم افزار طوری معماری محصولتون رو طراحی کنید که هزینه تغییر پایین بیاید. اگر رزولوشن محصولات بعدی اپل افزایش یابد PPI صفحه نمایش آن افزایش می یابد و فونت شما بی کیفیت می شود (چرا؟) و باید دوباره فونت ها طراحی شوند با رزولوشن بالاتر. اگر مانیتور ها هم رنگی شوند که هیچی دیگه! مکانیزم فونت دوباره باید ساخته بشه و شما رو قطعاً اخراج می کنند. همون طور که می بینید این راه حل مناسب و انعطاف پذیری نیست. بعضی از تصاویر گرافیکی با استفاده از مکانیزم Vector graphics^۳ ساخته می شوند که در مقابل روش Raster graphics^۴ هست. برای مطالعه بیشتر لینک ها را بخوانید.

در این تمرین شما می بایست یک فونت را با دست خط خود پیاده سازی کنید. فونت شما می بایست فارسی باشد ۳۲ حرف (شامل حروف بزرگ و کوچک) همراه با کارکترهای کیبرد و اعداد. شما بایست برای پیاده سازی مراحل زیر را باید انجام دهید:

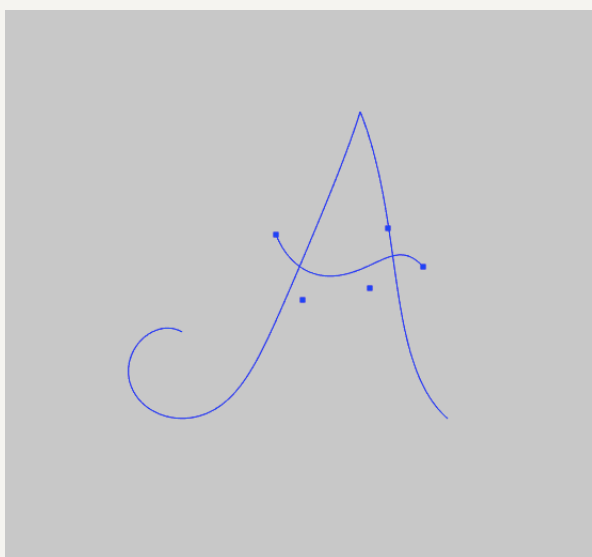
۱. ساختن فونت

ابتدا برنامه ای طراحی کنید که با گرفتن نقاط کنترلی با استفاده از bezier-spline و b-spline ها، منحنی هایی رسم کند. برای راحتی در طراحی خودتان بهتر است مکانیزمی برای انتخاب نقاط موجود برای تنظیم دوباره آن ها طراحی کنید. یک حرف ممکن است از یک یا چند منحنی تشکیل شده باشد. برنامه شما باید قادر باشد هم با b-spline ها منحنی رسم کند هم با bezier-spline ها و من موقع تحویل حضوری هر دو را چک می کنم ولی برای طراحی فونت هر کدام را که راحت تر بودید استفاده کنید.

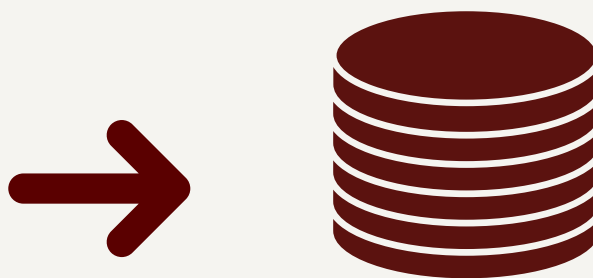




بعد از این که طراحی یک حرف از فونت نهایی شد، نقاط کنترلی را به فرمت دلخواه خود ذخیره کنید. به این ترتیب شما فونت را می سازید.

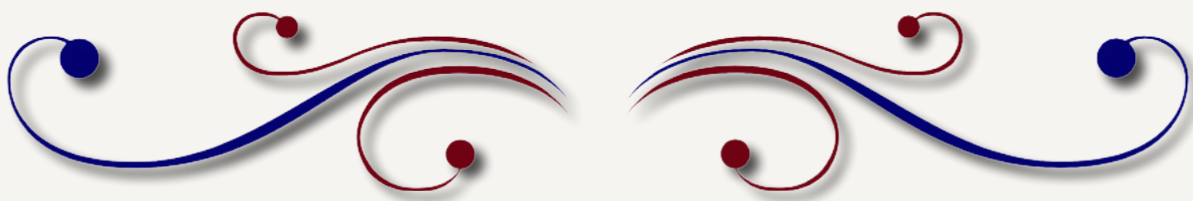


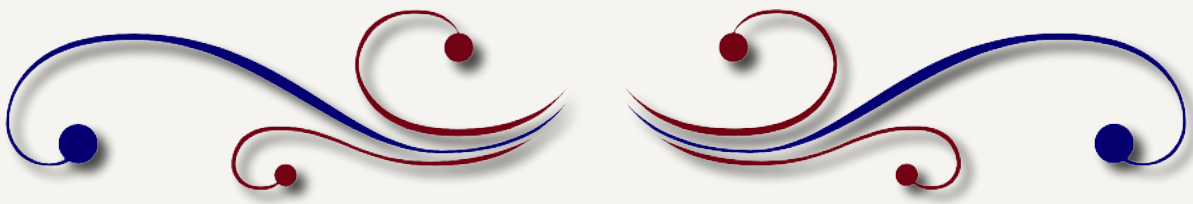
File : MyFontName.MyFontFormat



۲. استفاده از فونت

حال می بایست برنامه ای درست کنید که بتواند فونت شما را بخواند و پارس کند (برای پارس کردن توصیه می کنم برای راحتی با کتابخانه های عبارت منظم برای زبانان این کار را انجام دهید). سپس با اطلاعات فونت (نقاط کنترلی) حروف را بکشد. کاربر باید بتواند به صورت ورودی یک عبارت شامل چند کلمه همراه با سایز فونت و رنگ آن را مشخص کند و سپس برنامه شما به صورت انیمیشن آن را بکشد. مدل انیمیشن رو از نمونه سایت می تونید ببینید^۵.





توضیحات :

۳۰٪ کشیدن منحنی با بی اسپلاین

۳۰٪ کشیدن منحنی با بزیر اسپلاین

۳۰٪ کامل بودن فونت و برنامه شما برای ساختن و خواندن فونت

۱۰٪ انیمیشن کشیدن فونت

این تمرین را می توانید به صورت گروه های دو نفره انجام دهید.

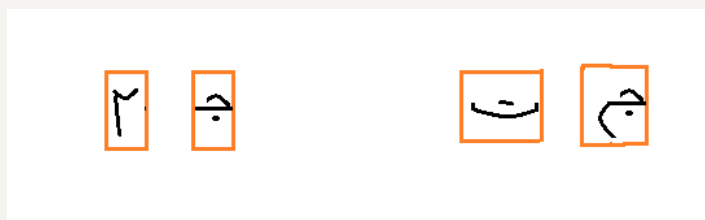
هر حرف فارسی در یک مستطیل قرار دارد. برنامه شما باید قادر باشد با ابعاد تعیین شده برای مستطیل، حرف مربوطه را بکشد.

۱. حروف کوچک به سمت چپ و راست مستطیل می چسبند.

۲. حروف بزرگ به سمت چپ مستطیل می چسبند ولی از سمت راست همواره قدری فاصله دارند.

۳. همه حروف طوری در راستای خط وسط قرار می گیرند که برای نوشتن یک کلمه در یک راستا به هم بچسبند.

۴. برای شروع و خاتمه حروف می توانید با نگاه کردن به یک متن تایپ شده جزئیات را بررسی کنید.



1. <https://jamesfriend.com.au/pce-js/>
2. https://en.wikipedia.org/wiki/Macintosh_128K#Storage
3. https://en.wikipedia.org/wiki/Vector_graphics
4. https://en.wikipedia.org/wiki/Raster_graphics
5. <http://computergraphic.tech/Assignment2/index.html>

