



# پروژه درسی

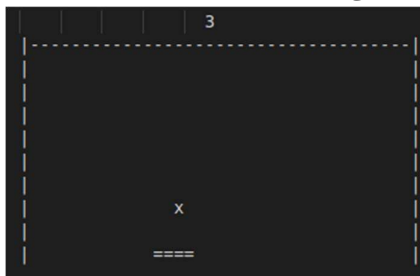
درس ریزپردازنده و زبان اسمبلی

نیم سال اول ۱۴۰۲-۱۴۰۱

پروژه تعریف شده برای این درس شامل پیاده سازی یک کنسول بازی است که در گروه های دونفری انجام و تحویل داده می شود. بخشی از پروژه شامل شبیه سازی و برابری در محیط های DOSBox و Proteus و نوشتن گزارش اجباری بوده و مکمل نمره نهایی است ولی قسمت پیاده سازی سخت افزاری کنترلر اختیاری بوده و به عنوان نمره اضافه در نظر گرفته شده است.

## توضیح

هدف این پروژه طراحی یک کنسول بازی شامل سخت افزار کنترلر (دسته بازی) بر پایه میکروکنترلر ARM و محیط بازی بر پایه پردازنده 8086 و DOS است. بازی مد نظر مشابه <sup>1</sup>Pong و <sup>2</sup>Breakout است بدین صورت که بازیکن با یک کنترلر دو دکمه ای سکو (راکت) خود را در راستای افقی حرکت می دهد. توپ بازی به صورت یک مربع است که هر بار با برخورد به یک دیوار با همان زاویه منعکس می شود. در صورت عبور توپ از کنار سکو (راکت) بازیکن Game Over خواهد شد. امتیاز بازیکن با هر بار ضربه زدن به توپ یک واحد افزایش می یابد. شرط پیروزی بازیکن، رسیدن امتیاز به ۳۰ است.



جزئیات بازی به شرح زیر است.

- علاوه بر نمایش امتیاز در بالای صفحه نمایش، آن را در LCD 2x16 کاراکتری دسته کنترلر نیز نمایش دهید.
- به صورت تصادفی بلوک هایی در صفحه نمایش ظاهر می شوند که استقامت آن ها از ۱ تا ۵ است؛ به این معنی که با هر بار برخورد توپ به آن ها یک واحد از استقامت آن ها کم می شود تا به صفر برسد و نابود شوند. (امتیازی)
- به جای محیط کاراکتری، از محیط گرافیکی و رنگ استفاده کرده و توپ بازی را به صورت یک دایره پیاده سازی کنید. (امتیازی)
- کیفیت کارکرد محیط بازی (چه در حالت کاراکتری و چه در حالت گرافیکی) در ارزیابی کار شما مورد بررسی قرار می گیرد. بدین معنی که حرکات در بازی به صورت روان و بدون تاخیر باشد و پرش یا چشمک زدن در تصویر بازی مشاهده نشود. بدین منظور لازم است که در پیاده سازی ملاحظات مربوط به کارایی (Performance) برنامه چه از لحاظ محاسبات و چه از لحاظ نمایش مورد توجه قرار گیرد.

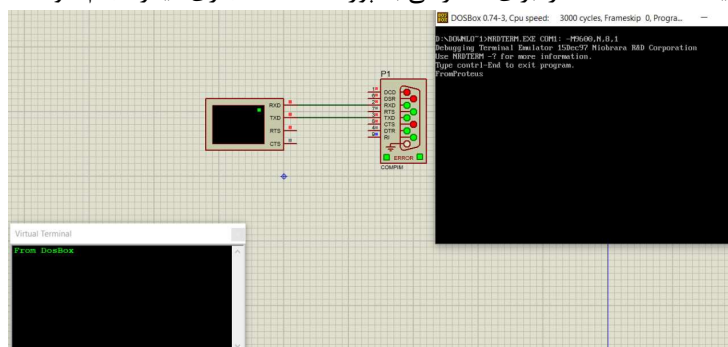
<sup>1</sup> <https://en.wikipedia.org/wiki/Pong>

<sup>2</sup> [https://en.wikipedia.org/wiki/Breakout\\_\(video\\_game\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Breakout_(video_game))

## گام‌های پیشنهادی

- توصیه می‌شود در گام اول محیط گرافیکی بازی و دینامیک حرکت توپ را پیاده‌سازی کنید. برای این منظور وقفه‌های DOS<sup>3</sup> را مطالعه کنید و در دسترس داشته باشید. برنامه را به زبان اسمبلی بنویسید و پس از اسمبل و لینک با ابزار دلخواه خود، تحت برابرساز (امولاتور) DOSBox<sup>4</sup> اجرا کنید و نتیجه را ارزیابی کنید.
- در گام دوم مدل کنترلر (دسته بازی) را بر پایه دو دکمه، یک LCD کاراکتری 2x16 و میکروکنترلر STM32F401 که از طریق یک ارتباط سریال دو طرفه UART به کامپیوتر متصل است، پیاده‌سازی کنید. برای این منظور یک پروتکل ساده طراحی کنید که پیام‌های از سمت دسته (تغییر مکان سکو) و از طرف کامپیوتر (تغییر امتیازها و وضعیت بازی) به یکدیگر منتقل شوند. دسته بازی را به صورت جداگانه در محیط پروتئوس شبیه‌سازی کنید.
- در گام جمع، شبیه‌سازی پروتئوس دسته و محیط بازی اجرا شده تحت DOSBox را به هم متصل کنید. برای این منظور پس از اصلاح برنامه محیط گرافیکی جهت ارسال و دریافت فرامین لازم از طریق ارتباط سریال (مجددا وقفه‌های DOS بررسی شوند) لازم است که:

- با استفاده از برنامه‌هایی نظیر com0com ابتدا یک جفت پورت سریال COM مجازی متصل به هم (nullmodem) درست شود
- از COMPIM برای دسترسی به یکی از پورت‌های COM مجازی در پروتئوس استفاده شود
- تنظیمات DOSBox<sup>5</sup> را برای دسترسی به پورت COM مجازی دیگر انجام شود.



**اختیاری:** پس از شبیه‌سازی کامل و اطمینان از صحت عملکرد سیستم، می‌توانید دسته بازی را با بردها Nucleo و شیلد LCD موجود در آزمایشگاه انجام دهید و از طریق مبدل USB به سریال به محیط گرافیکی بازی در DOSBox متصل شوید.

## گزارش

- گزارش نهایی که توسط گروه‌ها تحویل داده می‌شود باید شامل توضیح دقیق مراحل انجام پروژه، به‌ویژه علت انتخاب روش‌های ارتباطی باشد.
- گزارش به صورت یک فایل PDF است که به شکلی مناسب حروف‌چینی شده است و کدها و مدل‌های نوشته شده برای پروژه پیوست آن شده است.
- گزارش روز پیش از تحویل پروژه باید ارسال شده باشد.

## تحويل

در روز تحويل هر دو عضو گروه با به همراه داشتن یک نسخه از گزارش پروژه و همچنین نمونه سخت‌افزاری پیاده‌سازی شده (در صورت انجام بخش اختیاری) برای تحويل مراجعه می‌کنند.

<sup>3</sup> <http://www2.ift.ulaval.ca/~marchand/ift17583/dosints.pdf>

<sup>4</sup> <https://www.dosbox.com/>

<sup>5</sup> <https://www.dosbox.com/wiki/Configuration:SerialPort>

اعضای گروه در ابتدا یک گزارش شفاهی کوتاه (در حد ۱-۲ دقیقه) در مورد پروژه ارائه می کنند که شامل نکات مهم، چالش ها، شیوه انجام کار و انتخاب پارامترها می باشد.

در مرحله بعد در صورتی که گروه پیاده سازی سخت افزاری را نیز انجام داده باشد، آن را اجرا می کند.

دقت کنید که وظیفه تک تک اعضای گروه این است که کیفیت کار انجام شده و میزان مشارکت خود را به هنگام تحویل اثبات کنند. در صورت سکوت هر یک از اعضا هنگام جلسه تحویل طبیعی است که نمره ای به آن ها تعلق نخواهد گرفت.

این امکان وجود دارد که گروهی بخش شبیه سازی را انجام نداده و فقط نمره گزارش اجباری و پیاده سازی سخت افزاری را دریافت کند.

موفق باشید