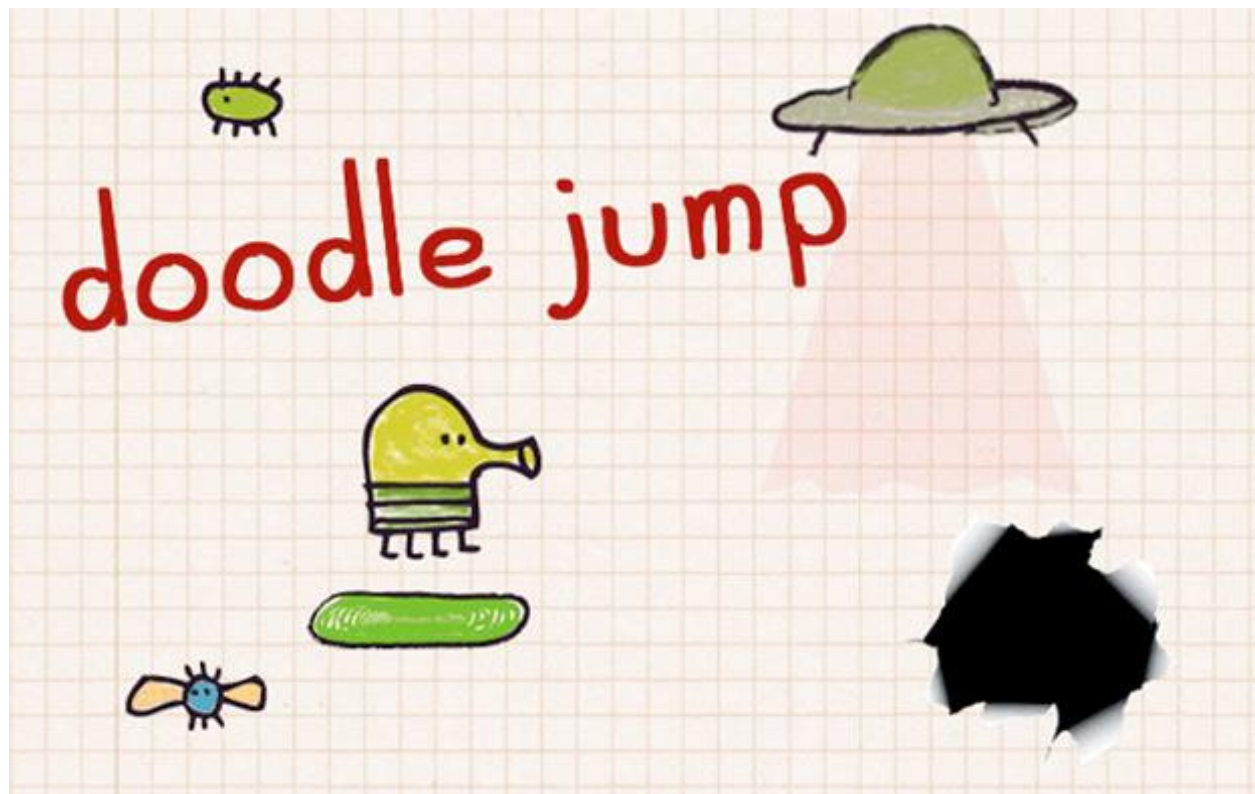


بہار ۱۴۰۱



## 1 موضوع

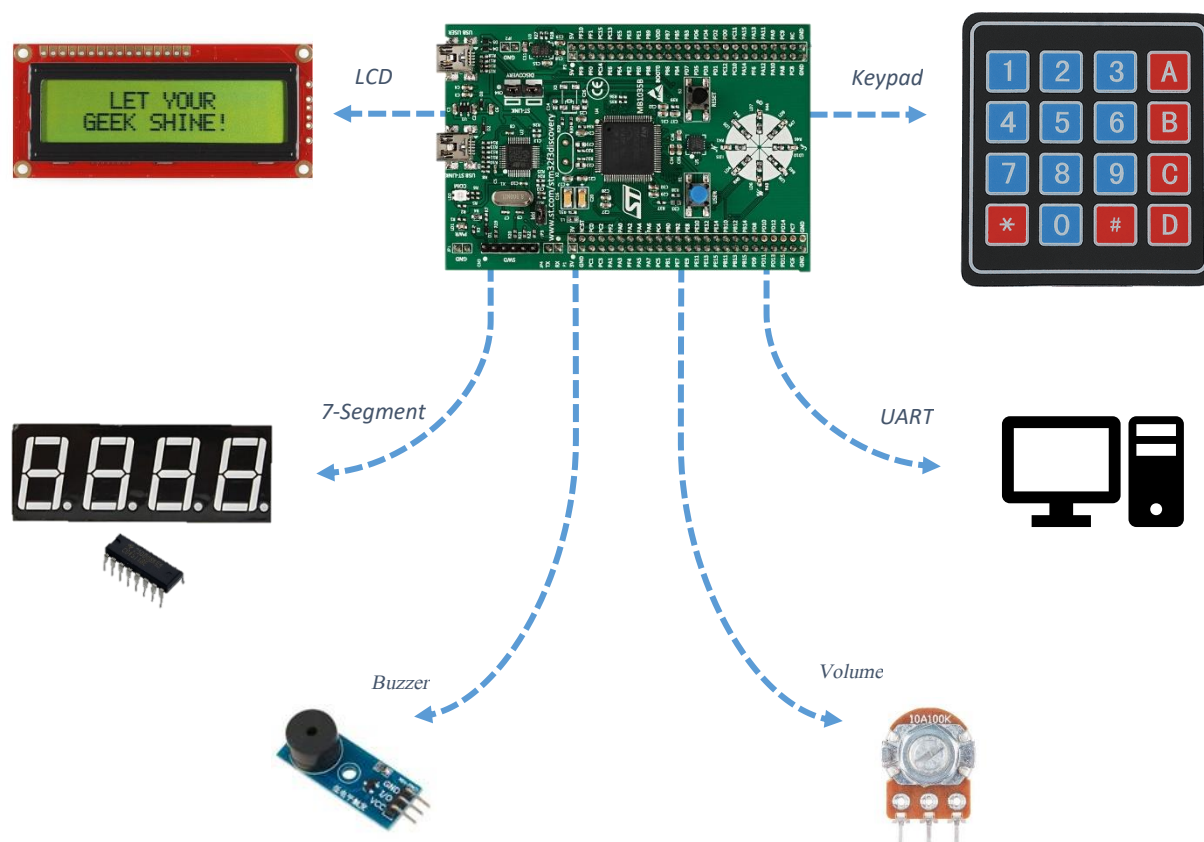
در این پروژه، طراحی و پیاده سازی بازی **Doodle Jump**<sup>1</sup> مطلوب است.

## 2 زمان بازگردانی

زمان آپلود کد و ویدئو دمو بازی ۱۰ تیر ساعت ۸ صبح می باشد و زمان بندی تحویل حضوری پروژه متعاقباً اعلام خواهد شد.

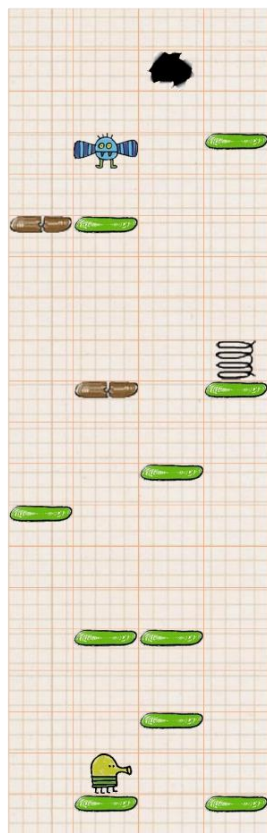
تحویل حضوری پروژه تنها از روی کد آپلود شده می باشد و در صورت عدم آپلود یا مشاهده هرگونه مغایرت، نمره -۰- به پروژه تعلق خواهد گرفت.

## 3 نمای کلی سخت افزار سیستم



<sup>1</sup> [Doodle Jump - Wikipedia](#)

در این پروژه طراحی و پیاده‌سازی بازی Doodle Jump با استفاده از مباحثی که آموخته‌اید مدنظر است. ابتدا صفحه آغازین شامل نام و نمایی از بازی نمایش داده می‌شود. سپس با زدن دکمه آبی روی برد، منو بازی با دو گزینه شروع بازی و درباره ظاهر می‌شود که کاربر با دو کلید از کیبورد می‌تواند گزینه موردنظر را انتخاب کند. با انتخاب گزینه درباره، نام اعضای گروه و تاریخ RTC نمایش داده شده و با زدن کلیدی می‌توان به منو بازگشت.



شکل ۱ نقشه نمونه

صفحه بازی به صورت عمودی ۴ ستون در ۲۰ سطر می باشد و با بالاتر رفتن بازیکن صفحه جابه جا شده و قسمت بالاتر نقشه را نشان می دهد. نقشه بازی پله هایی دارد و بازیکن باید شخصیت بازی (The Doodler) که همیشه در حال پرش است را برای بالارفتن روی آن ها هدایت کند و از سقوط به بیرون از پایین صفحه اجتناب کند. هرگاه Doodler از بالا روی یک پله قرار گرفت ۷ خانه به سمت بالا می پرد و به پایین بازمی گردد. در هنگام بالارفتن اگر Doodler به سطر وسط صفحه رسید صفحه بازی جابه جا می شود تا Doodler در نیمه بالایی صفحه قرار نگیرد. سرعت پرش را به اندازه مناسب در نظر بگیرید اما به منظور حفظ هیجان بازی این سرعت از یک خانه در ۰.۸ ثانیه کمتر نباشد. روی بعضی از پله ها فتری قرار دارد که باعث پرش بلندتر به اندازه ۲۰ خانه می شود. همچنین پله هایی شکسته در نقشه وجود دارند که اگر Doodler روی آن ها پپرد می شکنند و از سقوط او جلوگیری نمی کنند. دو نوع مانع نیز در نقشه وجود دارد، اولی هیولا و دومی سیاه چاله است. در صورتی که Doodler به سیاه چاله برسد به درون آن می افتد و اگر به هیولا برخورد کند سر او گیج رفته و بدون قدرت پریدن به بیرون از صفحه سقوط می کند. هنگام پرش و سقوط افکت صوتی مناسب به وسیله ماژول بازار یخش می شود.

کنترل حرکت شخصیت بازی به وسیله ۲ کلید چپ و راست روی کپید انجام می شود به نحوی که با هر بار فشردن کلیدها او یک ستون به سمت راست یا چپ جابه جا می شود. سمت راست و چپ صفحه به هم متصل هستند یعنی با فشردن کلید راست هنگامی که Doodler در راست ترین ستون قرار دارد او به چپ ترین ستون منتقل می شود و برعکس. کلید دیگری برای شلیک گلوله وجود دارد و با فشردن آن از مکان Doodler یک تیر به سمت بالا شلیک می شود. در صورتی که تیر به یک هیولا برخورد کرد آن را از بین می برد. با هر بار فشردن یکی از این ۳ دکمه نوع حرکت، نام بازیکن و تاریخ و زمان وقوع آن از طریق UART روی ترمینال کامپیوتر نمایش داده می شود.

انواع پله‌ها و موانع به‌صورت تصادفی در صفحه قرار می‌گیرند یعنی با هر بار اجرای بازی باید یک نقشه متفاوت تولید شود. ۱۰ درجه سختی در بازی وجود دارد به‌نحوی که احتمال وجود موانع مختلف و تعداد و فاصله پله‌ها در سطری که از بالای صفحه وارد می‌شود توسط درجه سختی بازی تغییر می‌کند. درجه سختی بازی در هر لحظه به‌وسیله مازول ولوم کنترل می‌شود. حتی در بالاترین درجه سختی سناریو غیرممکن نباید به وجود بیاید و همیشه باید راهی برای صعود باز بکند فراهم باشد.

امتیاز بازیکن بر اساس درجه سختی فعلی هنگام بالارفتن اضافه می‌شود یعنی اگر درجه سختی بیشتر باشد میزان امتیازی که بابت صعود به امتیاز کل بازیکن اضافه می‌شود بیشتر خواهد بود. امتیاز کل بر روی سه رقم سمت راست و درجه سختی (۰ تا ۹) که با نقطه دسیمال جدا شده روی رقم سمت چپ 7-Segment به کمک آیسی درایور و به صورت زنده نشان داده می‌شوند.



شکل ۲ نمایش امتیاز کل و درجه سختی روی 7-Segment

پایان بازی با سقوط یا افتادن Doodler در سیاه‌چاله اتفاق می‌افتد و در این هنگام نام بازیکن و امتیاز او روی LCD و ترمینال نمایش داده شده و LEDهای روی برد به حالت چشمک‌زن درمی‌آیند. در صفحه پایان بازی اگر کلیدی زده شود منوی بازی نمایش داده می‌شود. نام پیش‌فرض بازیکن "Doodler" است اما اگر در صفحه منو عبارتی از طریق UART دریافت شود نام بازیکن به آن عبارت تغییر می‌کند. لازم است در صفحه منو پیامی وجود داشته باشد تا امکان تغییر اسم را به کاربر اطلاع دهد.

## 5 نکات قابل توجه

- تمام قسمت‌های پروژه باید به صورت **وقفه‌ای** پیاده‌سازی شود.
- داخل **حلقه while** در تابع main نباید دستوری نوشته بشود.
- پروژه به صورت گروه‌های ۲ نفره می‌باشد و در صورت مشاهده و اثبات هرگونه **تقلب** و شباهت در کد گروه‌ها نمره طرفین ۱۰۰٪- در نظر گرفته خواهد شد. در زمان تحویل شما باید آمادگی انجام تغییرات خواسته شده را در برنامه خود را داشته باشید.
- جزئیاتی که در صورت پروژه یا جلسه رفع اشکال تعیین نشده‌اند را خودتان می‌توانید به صورت دلخواه تعریف نمایید.
- فایل‌های پروژه خود را در یک فایل zip یا rar قرار دهید و آن را به شکل زیر نام‌گذاری کنید:  
Name\_StudentNumber\_Pr.zip

## 6 توصیه‌ها برای پیاده‌سازی

- باتوجه به متصل بودن ماژول‌های متفاوت به میکروکنترلر و وجود وقفه‌های متعدد، پیشنهاد می‌شود که در هنگام ساخت پروژه فرکانس کاری میکروکنترلر را روی ۷۲ مگاهرتز تنظیم نمایید.
- به دلیل وجود وقفه‌های متعدد در برنامه نهایی، توصیه می‌شود اگر واحدهای ADC دائم نمونه می‌گیرند در ISR آن‌ها از دستورات زمان‌بر مانند LCD و UART استفاده نکنید تا میکروکنترلر زمان رسیدگی به تمامی وقفه‌ها را داشته باشد.
- برای تغییر کاراکترها در صفحه سعی کنید تا حد ممکن از تابع clear که باعث ایجاد تأخیر نسبتاً زیادی در اجرا می‌شود استفاده نکنید. همچنین دستورات LCD و اندازه آن‌ها را به حداقل برسانید و به صورت بهینه LCD را به روزرسانی کنید.
- استفاده از مقاومت برای LEDها و نقطه دسیمال 7-Segment فراموش نشود.
- سیم‌های متصل به برد را از قسمت زیرین که پین‌های بلندتری دارد وصل کنید تا احتمال قطعی اتصالات کمتر شود.
- اعداد ثابت و شماره و پورت پین‌های متصل به برد را به صورت پارامتری تعریف کنید تا در صورت نیاز به راحتی قابل تغییر باشند.
- ابتدا تمام ماژول‌ها و پین‌های ورودی و خروجی مورد استفاده در پروژه را راه‌اندازی و تست کنید تا در میان کار متوجه مشکلات نشوید.
- برای آشنایی بیشتر با بازی Doodle Jump می‌توانید آن را در [این سایت](#) تجربه کنید.

- LCD کاراکتری ای که در اختیار دارید، حداکثر ۸ کاراکتر تعریف شده توسط کاربر را به صورت همزمان می تواند در حافظه ذخیره کند، اما در حین اجرای برنامه این کاراکترها می توانند تغییر کنند تا بیشتر از ۸ کاراکتر به صورت کلی پوشش داده شود.
- این LCD علاوه بر توانایی نمایش کاراکترهای ASCII، توانایی پشتیبانی از زبان ژاپنی را نیز دارد که می توانید از کاراکترهای این زبان هم به شکل مستقیم استفاده کنید. (برای توضیحات بیشتر این [لینک](#) را مشاهده کنید)

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0	CC0			0	@	P	`	p				-	タ	ミ	α	p
1	CC1		!	1	A	Q	a	q			。	ア	チ	ム	ä	q
2	CC2		"	2	B	R	b	r			「	イ	ツ	メ	β	θ
3	CC3		#	3	C	S	c	s			」	ウ	テ	モ	ε	∞
4	CC4		\$	4	D	T	d	t			、	エ	ト	ヤ	μ	Ω
5	CC5		%	5	E	U	e	u			・	オ	ナ	ユ	σ	ü
6	CC6		&	6	F	V	f	v			ヲ	カ	ニ	ヨ	ρ	Σ
7	CC7		'	7	G	W	g	w			ア	キ	ヌ	ラ	g	π
8	CC0		(	8	H	X	h	x			イ	ク	ネ	リ	√	x̄
9	CC1		)	9	I	Y	i	y			ウ	ケ	ノ	ル	⁻¹	y
A	CC2		*	:	J	Z	j	z			エ	コ	ハ	レ	j	千
B	CC3		+	;	K	[	k	{			オ	サ	ヒ	ロ	x	万
C	CC4		,	<	L	¥	l				ヤ	シ	フ	ワ	¢	円
D	CC5		-	=	M	]	m	}			ユ	ス	ヘ	ソ	£	÷
E	CC6		.	>	N	^	n	→			ヨ	セ	ホ	°	ñ	
F	CC7		/	?	O	_	o	←			ツ	ソ	マ	°	ö	■

- افزودن انیمیشن‌های گرافیکی LCD برای شروع و پایان بازی، افتادن در سیاه‌چاله و... (+5%)
- افزودن دو ملودی جدید در صفحه شروع و پایان بازی (می‌توانید از [این ملودی‌ها](#) کمک بگیرید). (+5%)
- رابط کاربری گرافیکی برای نمایش آنلاین بازی بر روی کامپیوتر یا تلفن همراه. (+12%)
- رابط کاربری گرافیکی روی کامپیوتر برای شروع و کنترل بازی. (+7%)
- اضافه کردن حالت کنترل خودکار Doodler برای صعود، شلیک و عبور از موانع. (+7%)
- قابلیت کنترل حرکت چپ و راست با سنسور Accelerometer (LSM303DLHC) روی برد (+12%)
- قابلیت ذخیره‌سازی و بارگذاری بازی در حال انجام به کمک UART توسط کامپیوتر. (+7%)
- دریافت اسم بازیکن با پیاده‌سازی کپی به صورت کاراکتری (مانند کیبورد موبایل‌های قدیمی). با هر بار فشردن یک کلید، کاراکتر بعدی مربوط به آن کلید نمایش داده شود و در نهایت با استفاده از یک کلید تأیید (کلید "B"، ردیف دوم ستون سمت راست کپی) آن کاراکتر ثبت شود. (+7%)



نمونه کیبورد گوشی موبایل قدیمی

- موارد دیگر بسته به خلاقیت، کاربرد و پیچیدگی موضوع می‌تواند دارای نمره اضافه باشد.

### با آرزوی موفقیت

تیم بخش پروژه درس ریزپردازنده و زبان اسمبلی