

گزارش تمرین ۷

فهرست

فهرست	۲
بخش ۱	۳
Loop fusion (ترکیب حلقه ها)	Error! Bookmark not defined.
Loop Unrolling (باز کردن حلقه)	Error! Bookmark not defined.
Loop Nest Splitting	۴
Loop Tiling	Error! Bookmark not defined.
بخش ۲	۶
رنج دهی ورودی ها	۶
ابزار Fixed-Point Designer	۷
پیاده سازی جدید	۱۰
کد اضافه شده	۱۰
شبیه سازی برای سطح Os-	۱۱
شبیه سازی برای سطح O1-	۱۶
شبیه سازی برای سطح O2-	۱۹
شبیه سازی برای سطح O3-	۲۱

Base Code	Loop Unrolling
<pre> for (i = 0; i < N; i++) { D[i] = A[i+1] * 2; } for (i = 0; i < N; i++) { for (j = 0; j < N; j++) { if (i>0) A[j] = B[i] + C[i-1]; else A[j] = B[i]; } } </pre>	<pre> int i; for (i = 0; i + 1 < N; i += 2) { D[i] = A[i+1] * 2; for (j = 0; j < N; j++) { if (i > 0) A[j] = B[i] + C[i-1]; else A[j] = B[i]; } D[i+1] = A[i+2] * 2; } </pre>
Loop fusion	
<pre> for (i = 0; i < N; i++) { D[i] = A[i+1] * 2; for (j = 0; j < N; j++) { if (i > 0) A[j] = B[i] + C[i-1]; else A[j] = B[i]; } } </pre>	<pre> for (j = 0; j < N; j++) { if ((i+1) > 0) A[j] = B[i+1] + C[i]; else A[j] = B[i+1]; } while (i < N) { D[i] = A[i+1] * 2; for (j = 0; j < N; j++) { if (i > 0) A[j] = B[i] + C[i-1]; else A[j] = B[i]; } i++; } </pre>

Loop Nest Splitting	Loop Tiling
<pre> int i; for (i = 0; i + 1 < N; i += 2) { D[i] = A[i+1] * 2; if (i > 0) { for (j = 0; j < N; j++) A[j] = B[i] + C[i-1]; } else { for (j = 0; j < N; j++) A[j] = B[i]; } D[i+1] = A[i+2] * 2; if ((i + 1) > 0) { for (j = 0; j < N; j++) A[j] = B[i+1] + C[i]; } else { for (j = 0; j < N; j++) A[j] = B[i+1]; } } while (i < N) { D[i] = A[i+1] * 2; if (i > 0) { for (j = 0; j < N; j++) A[j] = B[i] + C[i-1]; } else </pre>	<pre> int i; for (int ii = 0; ii < N; ii += 2 * 16) { for (i = ii; (i < ii + 2 * 16) && (i + 1 < N); i += 2) { D[i] = A[i + 1] * 2; if (i > 0) { for (int jj = 0; jj < N; jj += 16) { for (int j = jj; (j < jj + 16) && (j < N); j++) A[j] = B[i] + C[i - 1]; } } else { for (int jj = 0; jj < N; jj += 16) { for (int j = jj; (j < jj + 16) && (j < N); j++) A[j] = B[i]; } } D[i + 1] = A[i + 2] * 2; if ((i + 1) > 0) { for (int jj = 0; jj < N; jj += 16) { for (int j = jj; (j < jj + 16) && (j < N); j++) A[j] = B[i + 1] + C[i]; } } } } </pre>

```

{
    for (j = 0; j < N; j++)
        A[j] = B[i];
}

i++;
}

```

```

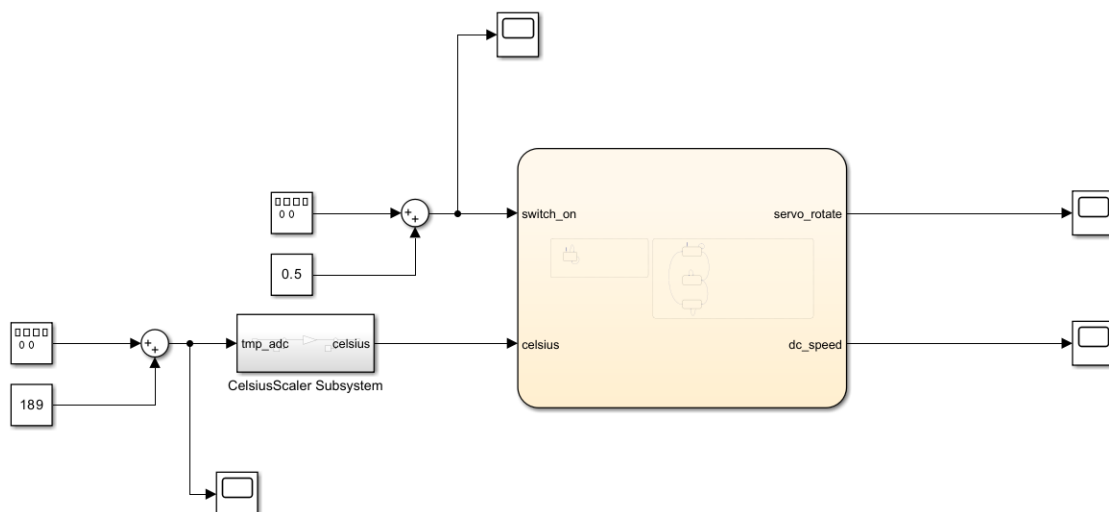
else
{
    for (int jj = 0; jj < N; jj += 16)
    {
        for (int j = jj; (j < jj + 16)
&& (j < N); j++)
            A[j] = B[i + 1];
    }
}

while (i < N)
{
    D[i] = A[i + 1] * 2;
    if (i > 0)
    {
        for (int jj = 0; jj < N; jj += 16)
        {
            for (int j = jj; (j < jj + 16) &&
(j < N); j++)
                A[j] = B[i] + C[i - 1];
        }
    }
    else
    {
        for (int jj = 0; jj < N; jj += 16)
        {
            for (int j = jj; (j < jj + 16) &&
(j < N); j++)
                A[j] = B[i];
        }
    }
    i++;
}

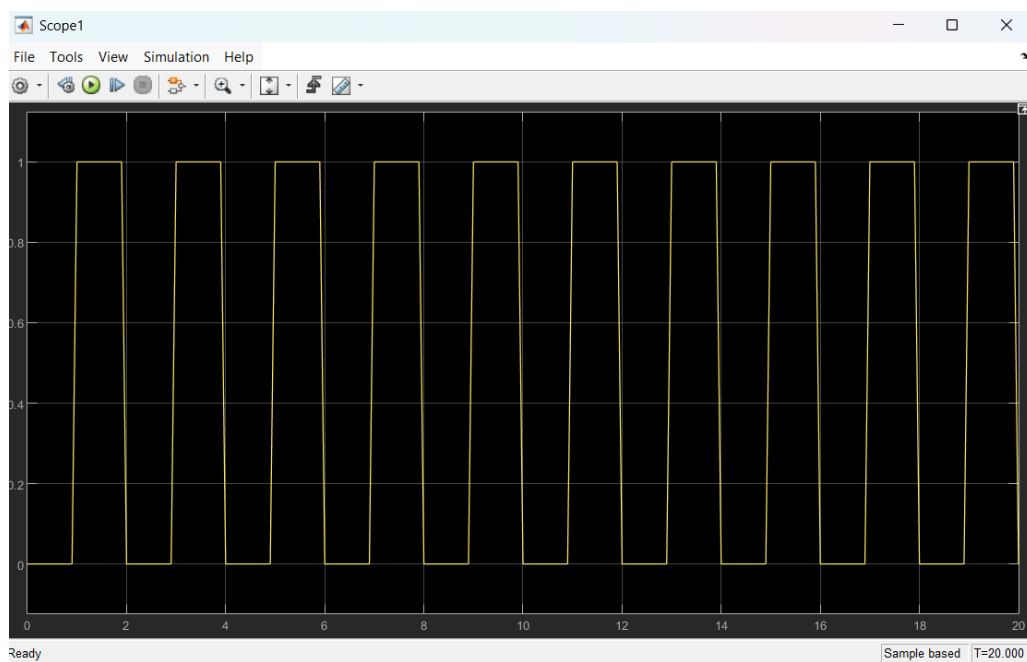
```

بخش ۲

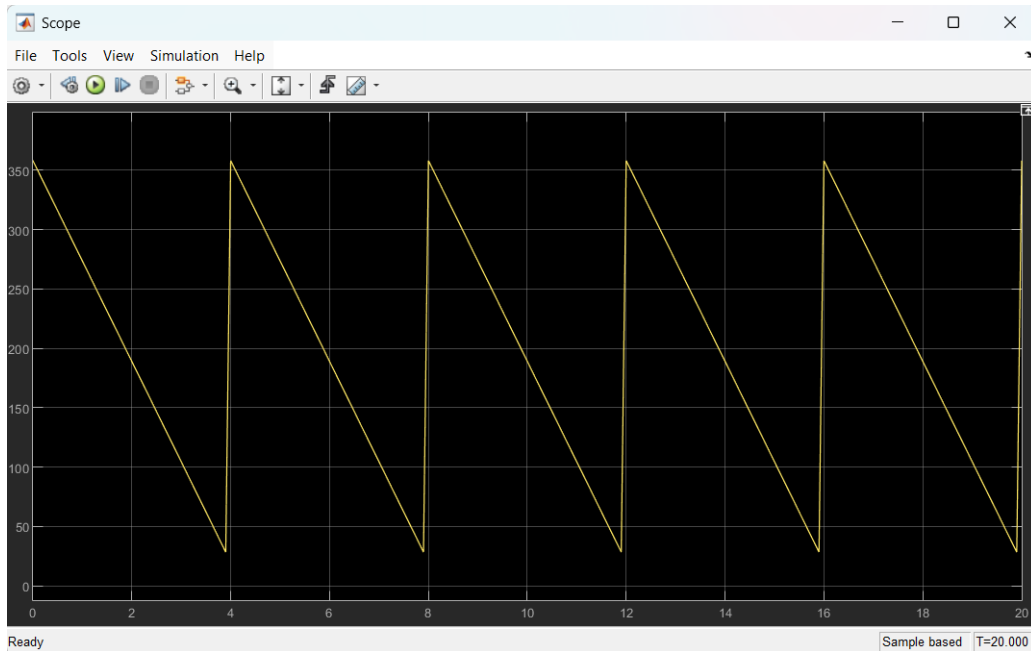
رنج‌دهی ورودی‌ها



ورودی switch_on تنها مقدار ۰ و ۱ می‌گیرد.



ورودی tmp_adc از ۲۰ تا ۲۵۸ متغیر است.



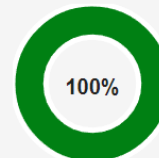
ابزار Fixed-Point Designer

Selected system under design: [ex5_StateChart1/CelsiusScaler Subsystem](#)

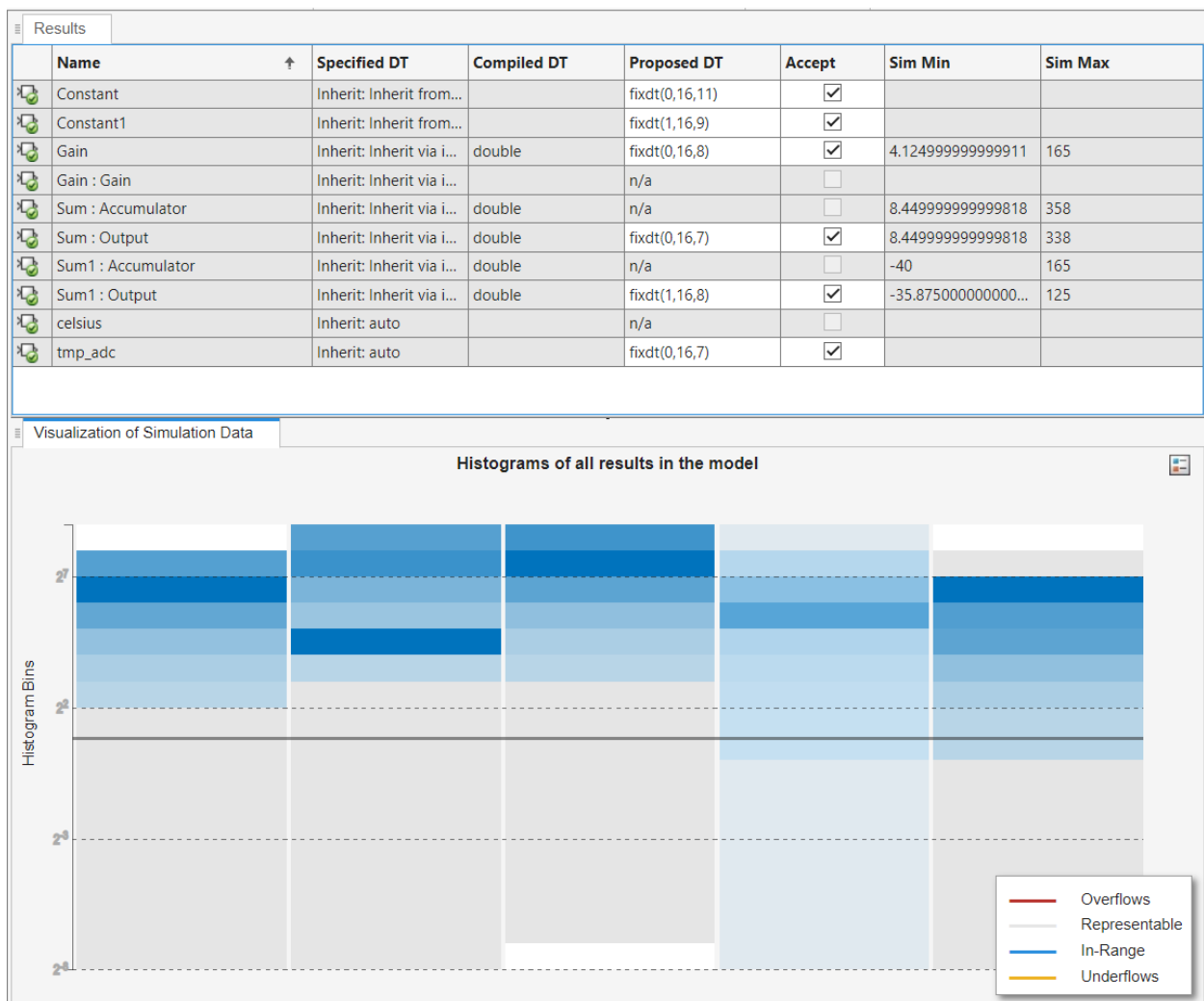
Select a result below for more information

Selection	Check	Status
<input type="radio"/>	Create Restore Point	✓
<input type="radio"/>	Hardware Implementation Consistency	✓
<input type="radio"/>	Diagnostic Settings	✓
<input type="radio"/>	Unsupported Constructs	✓
<input checked="" type="radio"/>	System Under Design Boundary	✓
<input type="radio"/>	Stateflow Best Practices	✓

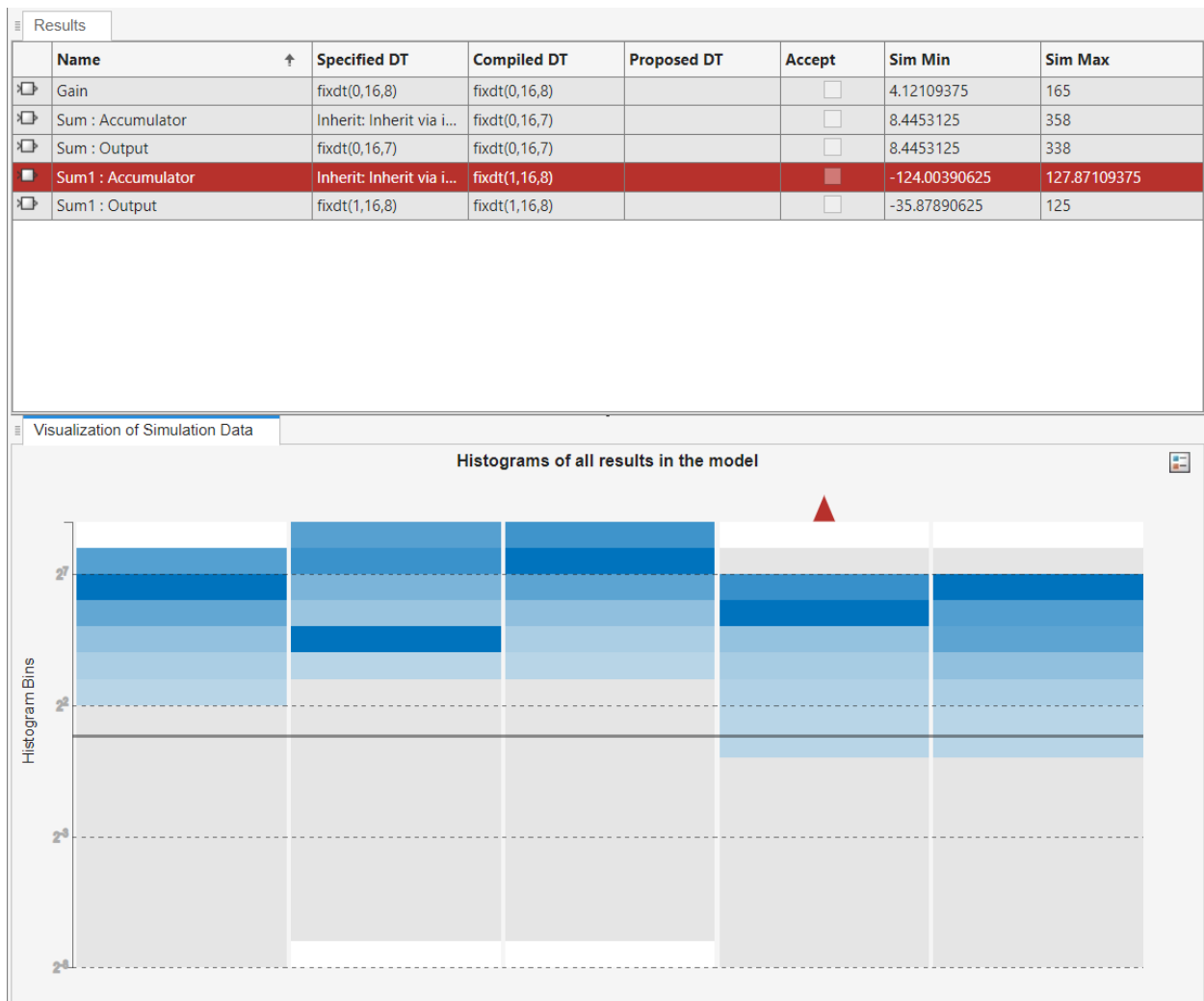
Progress



Preparation is complete for the selected system under design



پس از اعمال تغییر data type ها، متوجه رخ دادن overflow شدیم. حال کافیست یک عدد به اعشار آن اضافه کنیم.



تغییر متغیرهای استیت چارت

Selected system under design: **ex5_StateChart1/Chart1**

Select a result below for more information

Selection	Check	Status
<input checked="" type="radio"/>	Create Restore Point	✓
<input type="radio"/>	Hardware Implementation Consistency	✓
<input type="radio"/>	Diagnostic Settings	✓
<input type="radio"/>	Unsupported Constructs	✓
<input type="radio"/>	System Under Design Boundary	✓
<input type="radio"/>	Stateflow Best Practices	✓

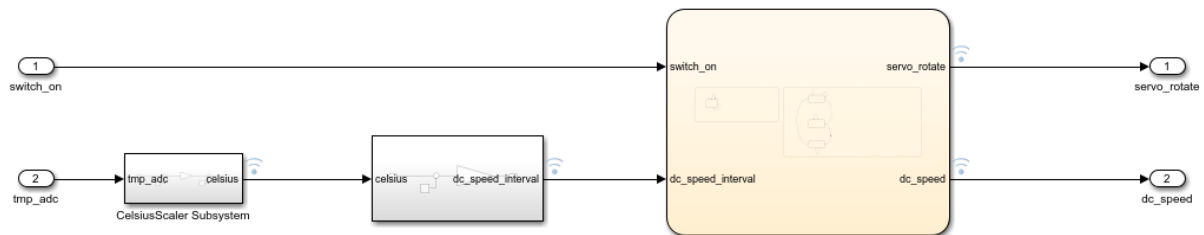
Progress

100%

Preparation is complete for the selected system under design

Chart1.DC_PERIOD	fixdt(0,16,0)	fixdt(0,16,0)	fixdt(0,16,6)	<input type="checkbox"/>	1000	1000
Chart1.FAST_MODE_DURATION	fixdt(0,16,0)	fixdt(0,16,0)	fixdt(0,16,3)	<input type="checkbox"/>	5000	5000
Chart1.SERVO_ANGLE_CHANGE	fixdt(0,16,0)	fixdt(0,16,0)	fixdt(0,16,13)	<input type="checkbox"/>	5	5
Chart1.SERVO_MAX_ANGLE	fixdt(0,16,0)	fixdt(0,16,0)	fixdt(0,16,8)	<input type="checkbox"/>	180	180
Chart1.SLOW_MODE_DURATION	fixdt(0,16,0)	fixdt(0,16,0)	fixdt(0,16,2)	<input type="checkbox"/>	10000	10000
Chart1.STEP_SIZE	fixdt(0,16,0)	fixdt(0,16,0)	fixdt(0,16,9)	<input type="checkbox"/>	100	100
Chart1.celsius	double	double	fixdt(1,16,8)	<input checked="" type="checkbox"/>	-35.875000000000...	125
Chart1.ctr_dc	fixdt(0,16,0)	fixdt(0,16,0)	fixdt(0,16,12)	<input type="checkbox"/>	0	9
Chart1.ctr_servo	fixdt(0,16,0)	fixdt(0,16,0)	fixdt(0,16,10)	<input type="checkbox"/>	0	49
Chart1.dc_speed	double	double	fixdt(1,16,8)	<input checked="" type="checkbox"/>	-17.35480943738657	97.1869328493648
Chart1.servo_rotate	fixdt(1,16,0)	fixdt(1,16,0)	fixdt(1,16,14)	<input type="checkbox"/>	-1	1
Chart1.switch_on	Inherit: Same as Si...	double	n/a	<input type="checkbox"/>	0	1

پیاده‌سازی جدید



محاسبه سرعت موتور را از چارت بیرون می‌آوریم.

کد اضافه‌شده

```
// ===== Code changed here for ex7 =====
unsigned long start_time = micros();
ex5_StateChart1_step();
unsigned long end_time = micros();

unsigned long elapsed = end_time - start_time;
sum_of_elapsed_time += elapsed;
number_of_loop_runs++;

if (elapsed > max_of_elapsed_time) {
    max_of_elapsed_time = elapsed;
}
if (elapsed < min_of_elapsed_time) {
    min_of_elapsed_time = elapsed;
}
```

```

if (number_of_loop_runs < 100) {
    Serial.print(number_of_loop_runs);
    Serial.print(": ");
    Serial.println(elapsed);
} else if (number_of_loop_runs == 100) {
    double average = sum_of_elapsed_time / 100.0;
    Serial.print("Average= ");
    Serial.println(average);
    Serial.print("Min= ");
    Serial.println(min_of_elapsed_time);
    Serial.print("Max= ");
    Serial.println(max_of_elapsed_time);
}
// ===== End of code changed for ex7 =====

```

شبیه‌سازی برای سطح Os-

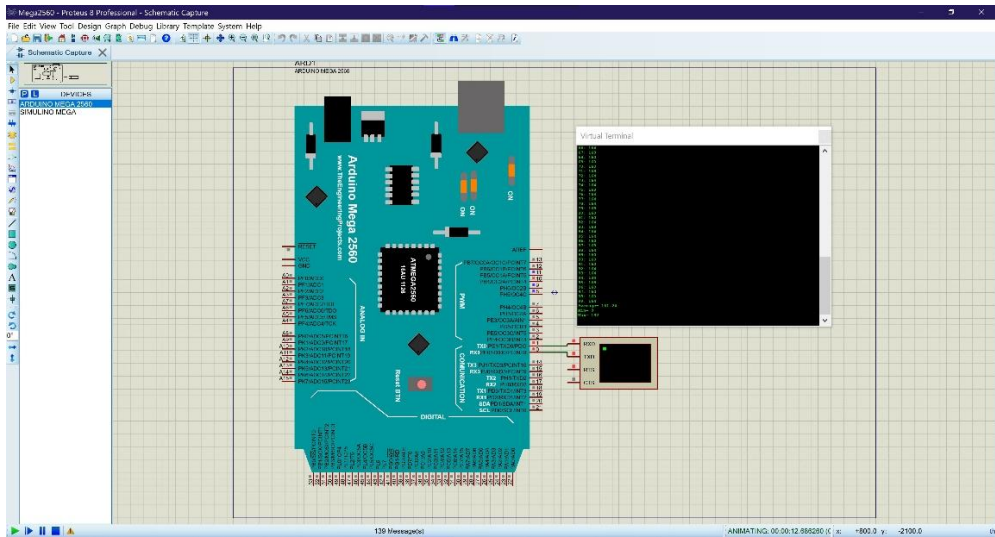
در این سطح بهینه‌سازی هدف کم کردن سایز برنامه است. در این بهینه‌سازی بخش‌هایی از بهینه‌سازی‌های سطح O2 که سایز برنامه اجرایی را افزایش نمی‌دهند نیز استفاده می‌شود.

سایز برنامه			شبیه‌سازی زمان اجرایی			Os
total	.text	.data	میانگین	بیشینه	کمینه	
۱۹۸۱۹	۷۶۷۶	۶۲	۱۶۱.۲۴	۱۹۲	۸	ممیز شناور
۲۰۵۷۶	۸۰۰۲	۶۲	۱۰۴.۵۶	۱۸۰	۴	ممیز ثابت ۱
۲۰۸۳۱	۷۸۹۶	۶۲	۹۷.۵۶	۱۲۰	۴	ممیز ثابت ۲

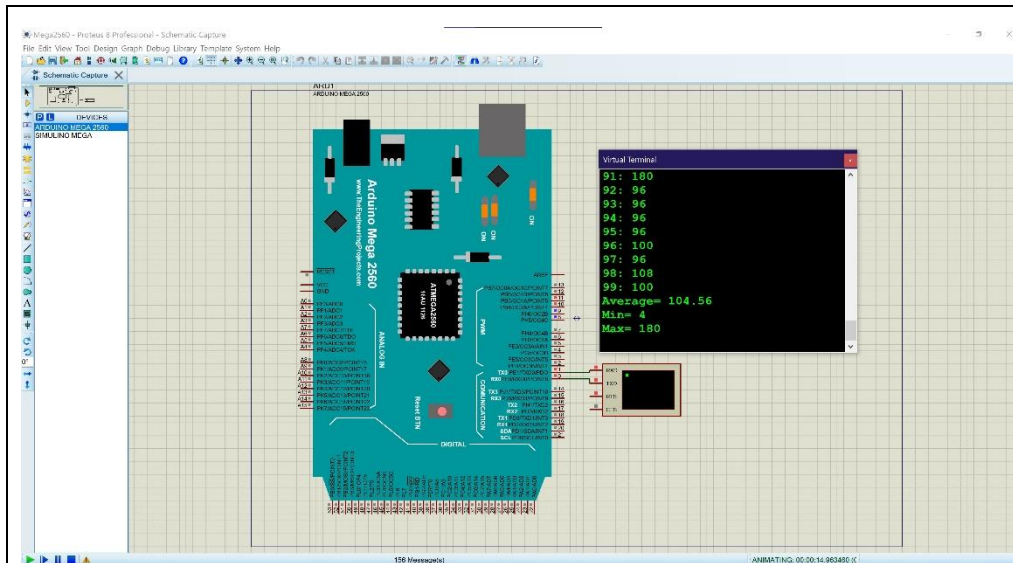
جزئیات سایز برنامه کامپایل شده در حالت Os

ممیز شناور			ممیز ثابت ۱			ممیز ثابت ۲		
section	size	addr	section	size	addr	section	size	addr
.data	62	8389120	.data	62	8389120	.data	62	8389120
.text	7676	0	.text	8002	0	.text	7896	0
.bss	360	8389182	.bss	346	8389182	.bss	346	8389182
.comment	17	0	.comment	17	0	.comment	17	0
.note.gnu.avr.deviceinfo	64	0	.note.gnu.avr.deviceinfo	64	0	.note.gnu.avr.deviceinfo	64	0
.debug_aranges	384	0	.debug_aranges	416	0	.debug_aranges	448	0
.debug_info	5248	0	.debug_info	5435	0	.debug_info	5622	0
.debug_abbrev	3082	0	.debug_abbrev	3102	0	.debug_abbrev	3122	0
.debug_line	1928	0	.debug_line	2134	0	.debug_line	2256	0
.debug_str	998	0	.debug_str	998	0	.debug_str	998	0
Total	19819		Total	20576		Total	20831	

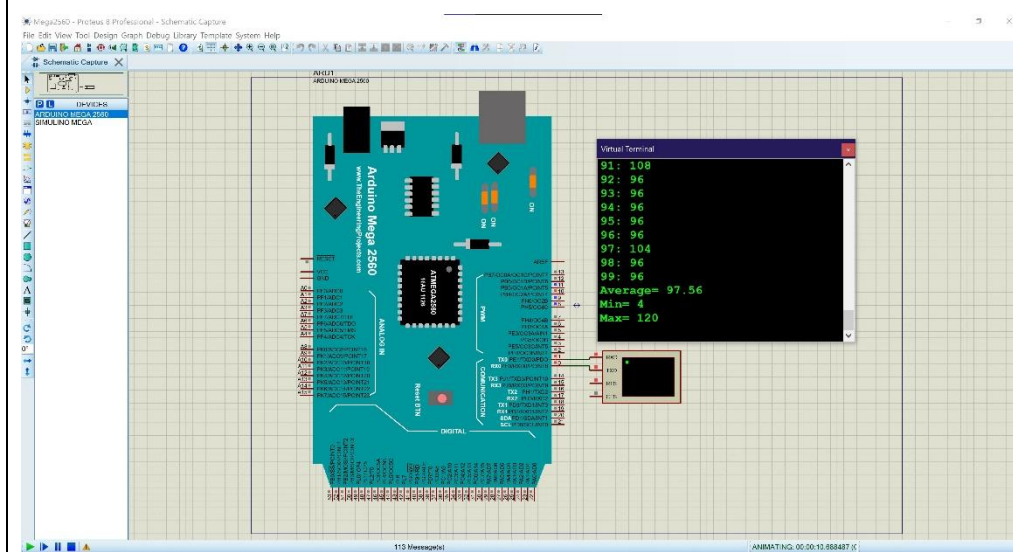
شبیه سازی در حالت Os



ممیز شناور



مميز ثابت ١



مميز ثابت ٢

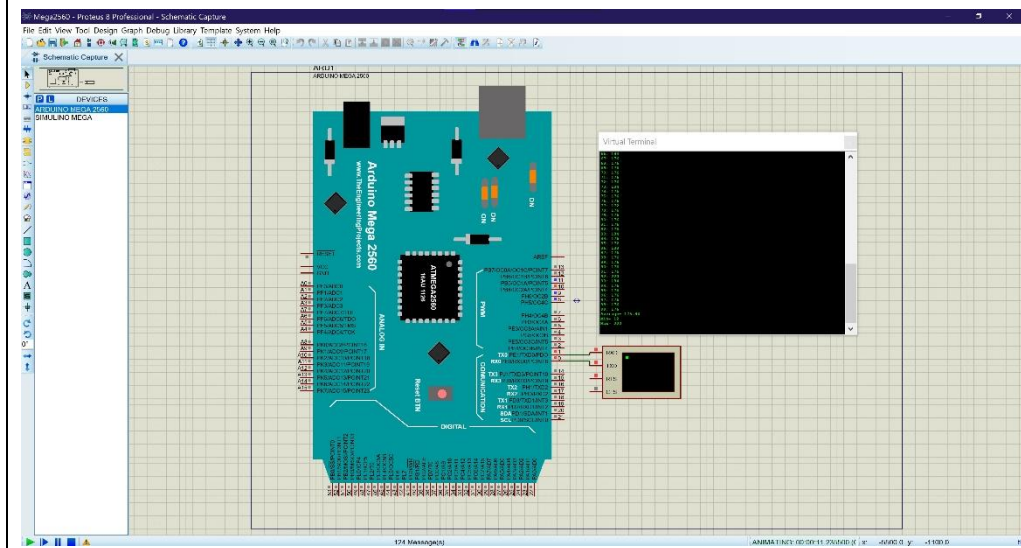
شبیه‌سازی برای سطح O0-

در این سطح همه‌ی بهینه‌سازی‌ها غیرفعال می‌شوند و سرعت کامپایل افزایش پیدا می‌کند.

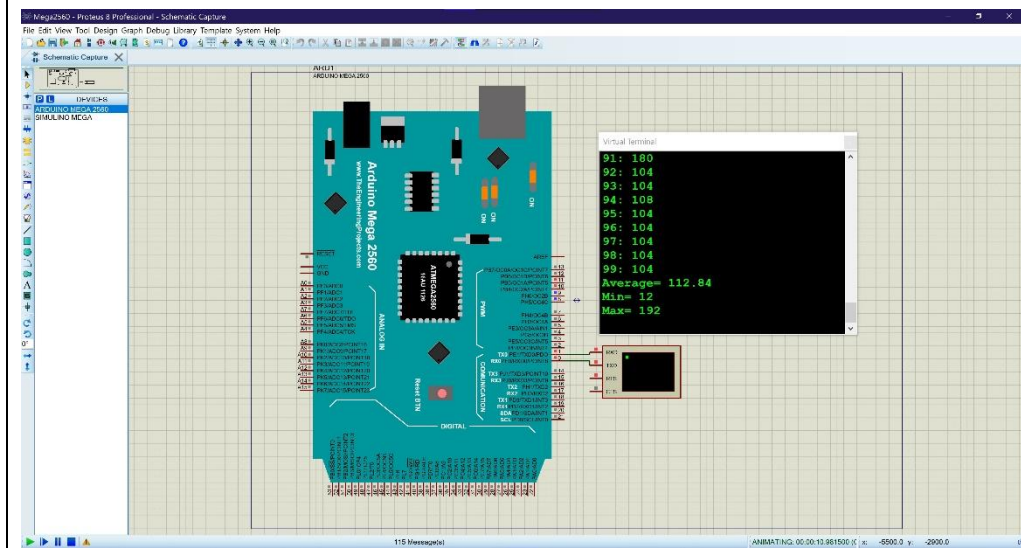
سایز برنامه			شبیه‌سازی زمان اجرایی			O0
total	.text	.data	میانگین	بیشینه	کمینه	
۳۱۰۰۹	۱۸۶۱۰	۲۹۸	۱۷۵.۸۴	۲۲۰	۱۲	ممیز شناور
۳۱۷۱۵	۱۹۳۳۰	۲۹۸	۱۱۲.۸۴	۱۹۲	۱۲	ممیز ثابت ۱
۳۱۵۰۱	۱۹۱۱۶	۲۹۸	۹۷.۵۶	۱۲۰	۴	ممیز ثابت ۲

جزئیات سایز برنامه کامپایل شده در حالت O0								
ممیز ثابت ۲			ممیز ثابت ۱			ممیز شناور		
section	size	addr	section	size	addr	section	size	addr
.data	298	8389120	.data	298	8389120	.data	298	8389120
.text	19116	0	.text	19330	0	.text	18610	0
.bss	348	8389418	.bss	348	8389418	.bss	362	8389418
.comment	17	0	.comment	17	0	.comment	17	0
.note.gnu.avr.deviceinfo	64	0	.note.gnu.avr.deviceinfo	64	0	.note.gnu.avr.deviceinfo	64	0
.debug_aranges	384	0	.debug_aranges	384	0	.debug_aranges	384	0
.debug_info	5248	0	.debug_info	5248	0	.debug_info	5248	0
.debug_abbrev	3082	0	.debug_abbrev	3082	0	.debug_abbrev	3082	0
.debug_line	1946	0	.debug_line	1946	0	.debug_line	1946	0
.debug_str	998	0	.debug_str	998	0	.debug_str	998	0
Total	31501		Total	31715		Total	31009	

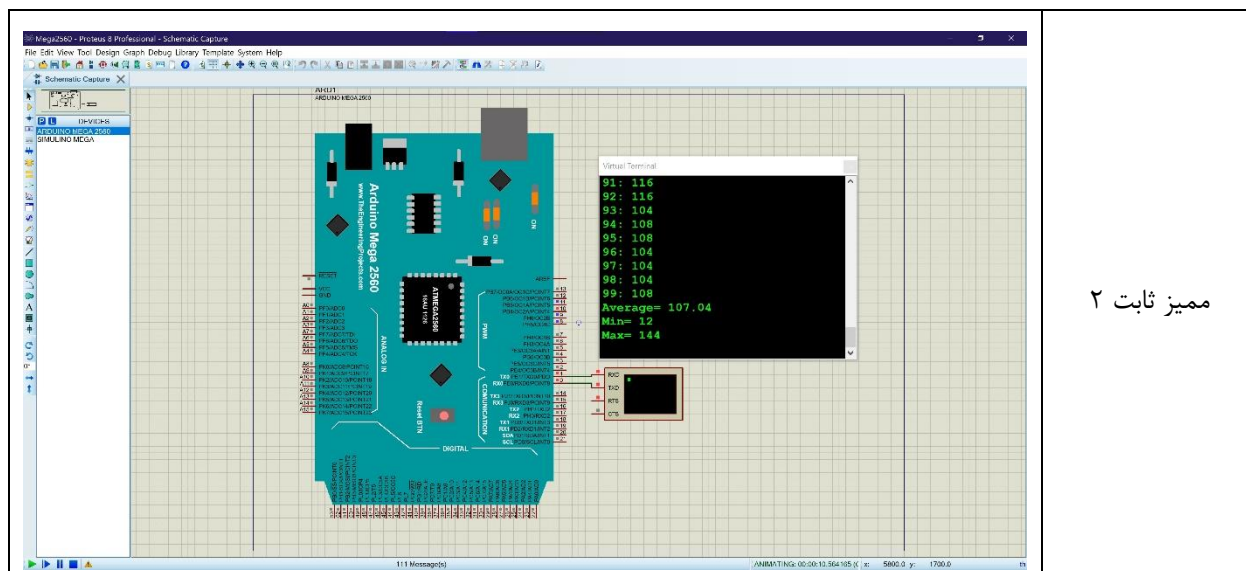
شبیه‌سازی در حالت O0



ممیز شناور



ممیز ثابت ۱



ممیز ثابت ۲

شبیه سازی برای سطح O1-

در این سطح از بهینه سازی، هدف افزایش کارایی و کاهش زمان اجرایی برنامه است. بدون آن که بهینه سازی ها تاثیر آن چنانی از نظر مصرف حافظه و زمان کامپایل داشته باشند.

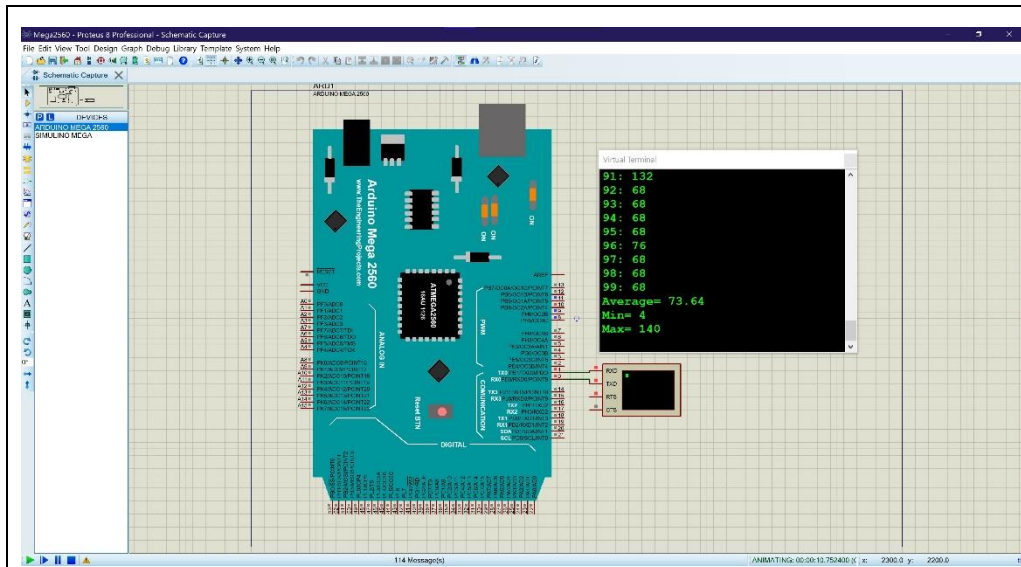
سایز برنامه			شبیه سازی زمان اجرایی			O1
total	.text	.data	میانگین	بیشینه	کمینه	
۲۰۷۲۴	۸۹۷۸	۶۲	۱۶۲.۸۴	۱۸۰	۴	ممیز شناور
۲۱۳۵۰	۹۶۱۸	۶۲	۷۳.۶۴	۱۴۰	۴	ممیز ثابت ۱
۲۱۵۸۹	۹۴۹۶	۶۲	۶۸.۹۶	۸۸	۴	ممیز ثابت ۲

جزئیات ساین برنامه کامپایل شده در حالت O1

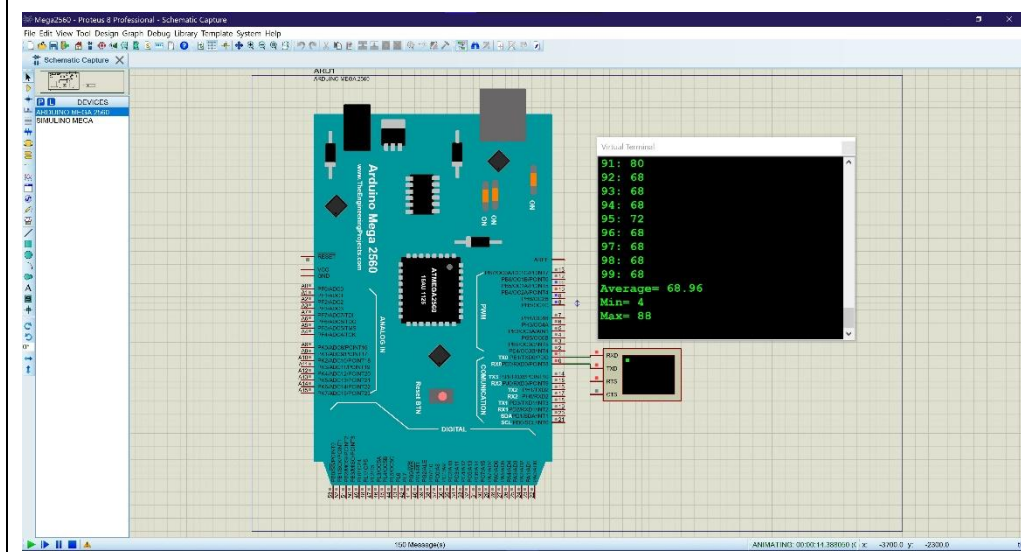
ممیز شناور	ممیز ثابت ۱	ممیز ثابت ۲																																																																																																												
<table> <tr><th>section</th><th>size</th><th>addr</th></tr> <tr><td>.data</td><td>62</td><td>8389120</td></tr> <tr><td>.text</td><td>8978</td><td>0</td></tr> <tr><td>.bss</td><td>360</td><td>8389182</td></tr> <tr><td>.comment</td><td>17</td><td>0</td></tr> <tr><td>.note.gnu.avr.deviceinfo</td><td>64</td><td>0</td></tr> <tr><td>.debug_aranges</td><td>352</td><td>0</td></tr> <tr><td>.debug_info</td><td>5061</td><td>0</td></tr> <tr><td>.debug_abbrev</td><td>3062</td><td>0</td></tr> <tr><td>.debug_line</td><td>1770</td><td>0</td></tr> <tr><td>.debug_str</td><td>998</td><td>0</td></tr> <tr><td>Total</td><td>20724</td><td></td></tr> </table>	section	size	addr	.data	62	8389120	.text	8978	0	.bss	360	8389182	.comment	17	0	.note.gnu.avr.deviceinfo	64	0	.debug_aranges	352	0	.debug_info	5061	0	.debug_abbrev	3062	0	.debug_line	1770	0	.debug_str	998	0	Total	20724		<table> <tr><th>section</th><th>size</th><th>addr</th></tr> <tr><td>.data</td><td>62</td><td>8389120</td></tr> <tr><td>.text</td><td>9618</td><td>0</td></tr> <tr><td>.bss</td><td>346</td><td>8389182</td></tr> <tr><td>.comment</td><td>17</td><td>0</td></tr> <tr><td>.note.gnu.avr.deviceinfo</td><td>64</td><td>0</td></tr> <tr><td>.debug_aranges</td><td>352</td><td>0</td></tr> <tr><td>.debug_info</td><td>5061</td><td>0</td></tr> <tr><td>.debug_abbrev</td><td>3062</td><td>0</td></tr> <tr><td>.debug_line</td><td>1770</td><td>0</td></tr> <tr><td>.debug_str</td><td>998</td><td>0</td></tr> <tr><td>Total</td><td>21350</td><td></td></tr> </table>	section	size	addr	.data	62	8389120	.text	9618	0	.bss	346	8389182	.comment	17	0	.note.gnu.avr.deviceinfo	64	0	.debug_aranges	352	0	.debug_info	5061	0	.debug_abbrev	3062	0	.debug_line	1770	0	.debug_str	998	0	Total	21350		<table> <tr><th>section</th><th>size</th><th>addr</th></tr> <tr><td>.data</td><td>62</td><td>8389120</td></tr> <tr><td>.text</td><td>9496</td><td>0</td></tr> <tr><td>.bss</td><td>346</td><td>8389182</td></tr> <tr><td>.comment</td><td>17</td><td>0</td></tr> <tr><td>.note.gnu.avr.deviceinfo</td><td>64</td><td>0</td></tr> <tr><td>.debug_aranges</td><td>384</td><td>0</td></tr> <tr><td>.debug_info</td><td>5248</td><td>0</td></tr> <tr><td>.debug_abbrev</td><td>3082</td><td>0</td></tr> <tr><td>.debug_line</td><td>1892</td><td>0</td></tr> <tr><td>.debug_str</td><td>998</td><td>0</td></tr> <tr><td>Total</td><td>21589</td><td></td></tr> </table>	section	size	addr	.data	62	8389120	.text	9496	0	.bss	346	8389182	.comment	17	0	.note.gnu.avr.deviceinfo	64	0	.debug_aranges	384	0	.debug_info	5248	0	.debug_abbrev	3082	0	.debug_line	1892	0	.debug_str	998	0	Total	21589	
section	size	addr																																																																																																												
.data	62	8389120																																																																																																												
.text	8978	0																																																																																																												
.bss	360	8389182																																																																																																												
.comment	17	0																																																																																																												
.note.gnu.avr.deviceinfo	64	0																																																																																																												
.debug_aranges	352	0																																																																																																												
.debug_info	5061	0																																																																																																												
.debug_abbrev	3062	0																																																																																																												
.debug_line	1770	0																																																																																																												
.debug_str	998	0																																																																																																												
Total	20724																																																																																																													
section	size	addr																																																																																																												
.data	62	8389120																																																																																																												
.text	9618	0																																																																																																												
.bss	346	8389182																																																																																																												
.comment	17	0																																																																																																												
.note.gnu.avr.deviceinfo	64	0																																																																																																												
.debug_aranges	352	0																																																																																																												
.debug_info	5061	0																																																																																																												
.debug_abbrev	3062	0																																																																																																												
.debug_line	1770	0																																																																																																												
.debug_str	998	0																																																																																																												
Total	21350																																																																																																													
section	size	addr																																																																																																												
.data	62	8389120																																																																																																												
.text	9496	0																																																																																																												
.bss	346	8389182																																																																																																												
.comment	17	0																																																																																																												
.note.gnu.avr.deviceinfo	64	0																																																																																																												
.debug_aranges	384	0																																																																																																												
.debug_info	5248	0																																																																																																												
.debug_abbrev	3082	0																																																																																																												
.debug_line	1892	0																																																																																																												
.debug_str	998	0																																																																																																												
Total	21589																																																																																																													

شبیه‌سازی در حالت O1

ممیز شناور



ممیز ثابت ۱



ممیز ثابت ۲

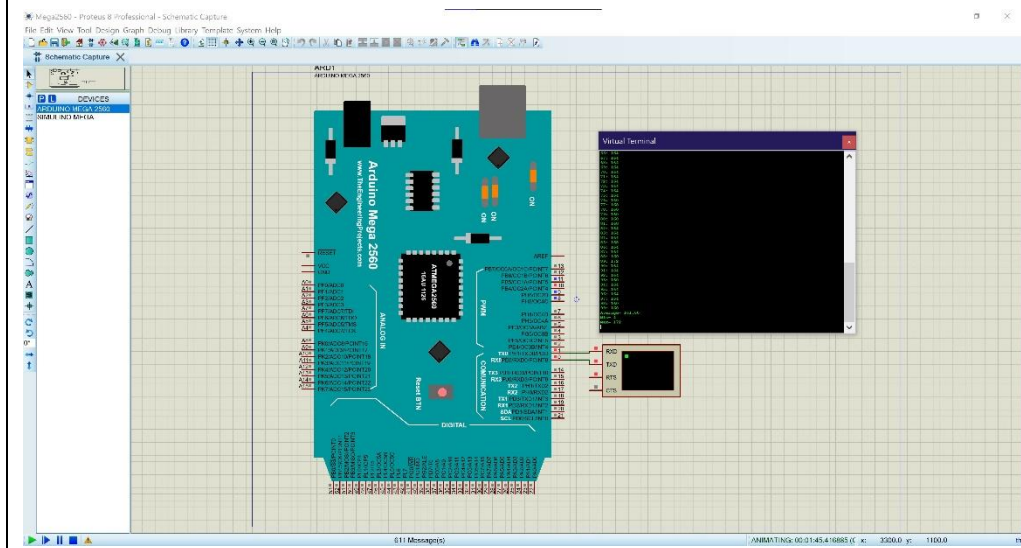
شبیه‌سازی برای سطح O2-

در این سطح از بهینه‌سازی، علاوه بر بهینه‌سازی‌های سطح O1، بهینه‌سازی‌های بیشتری نیز انجام می‌شود که منجر به افزایش کارایی برنامه و زمان کامپایل آن می‌شود.

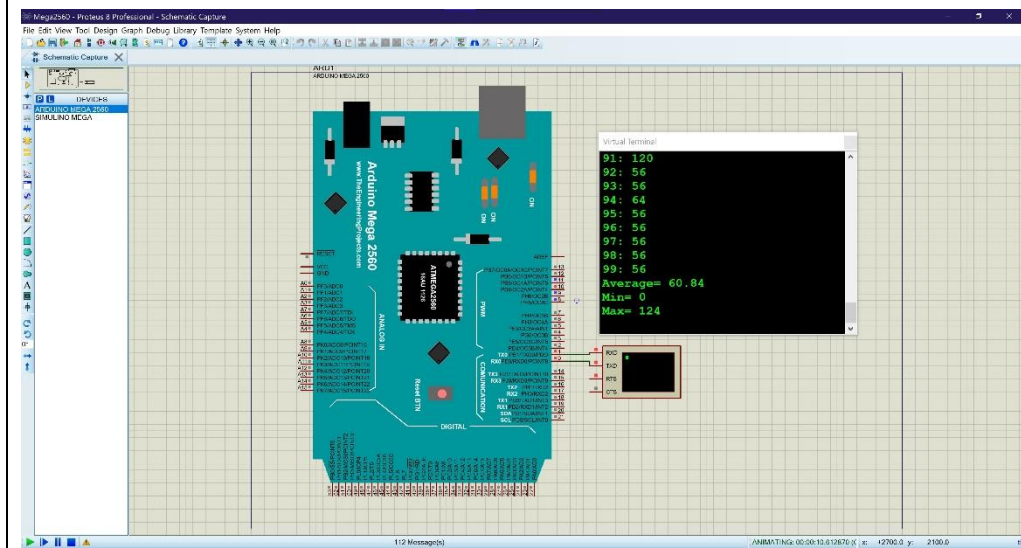
سایز برنامه			شبیه‌سازی زمان اجرایی			O2
total	.text	.data	میانگین	بیشینه	کمینه	
۲۰۶۷۴	۸۹۲۸	۶۲	۱۶۱.۶۰	۱۷۲	۴	ممیز شناور
۲۰۹۸۸	۹۲۵۶	۶۲	۶۰.۸۴	۱۲۴	۰	ممیز ثابت ۱
۲۱۱۹۱	۹۰۹۸	۶۲	۵۴.۶۸	۶۸	۰	ممیز ثابت ۲

جزئیات سایز برنامه کامپایل شده در حالت O2								
ممیز ثابت ۲			ممیز ثابت ۱			ممیز شناور		
section	size	addr	section	size	addr	section	size	addr
.data	62	8389120	.data	62	8389120	.data	62	8389120
.text	9098	0	.text	9256	0	.text	8928	0
.bss	346	8389182	.bss	346	8389182	.bss	360	8389182
.comment	17	0	.comment	17	0	.comment	17	0
.note.gnu.avr.deviceinfo	64	0	.note.gnu.avr.deviceinfo	64	0	.note.gnu.avr.deviceinfo	64	0
.debug_aranges	384	0	.debug_aranges	352	0	.debug_aranges	352	0
.debug_info	5248	0	.debug_info	5061	0	.debug_info	5061	0
.debug_abbrev	3082	0	.debug_abbrev	3062	0	.debug_abbrev	3062	0
.debug_line	1892	0	.debug_line	1770	0	.debug_line	1770	0
.debug_str	998	0	.debug_str	998	0	.debug_str	998	0
Total	21191		Total	20988		Total	20674	

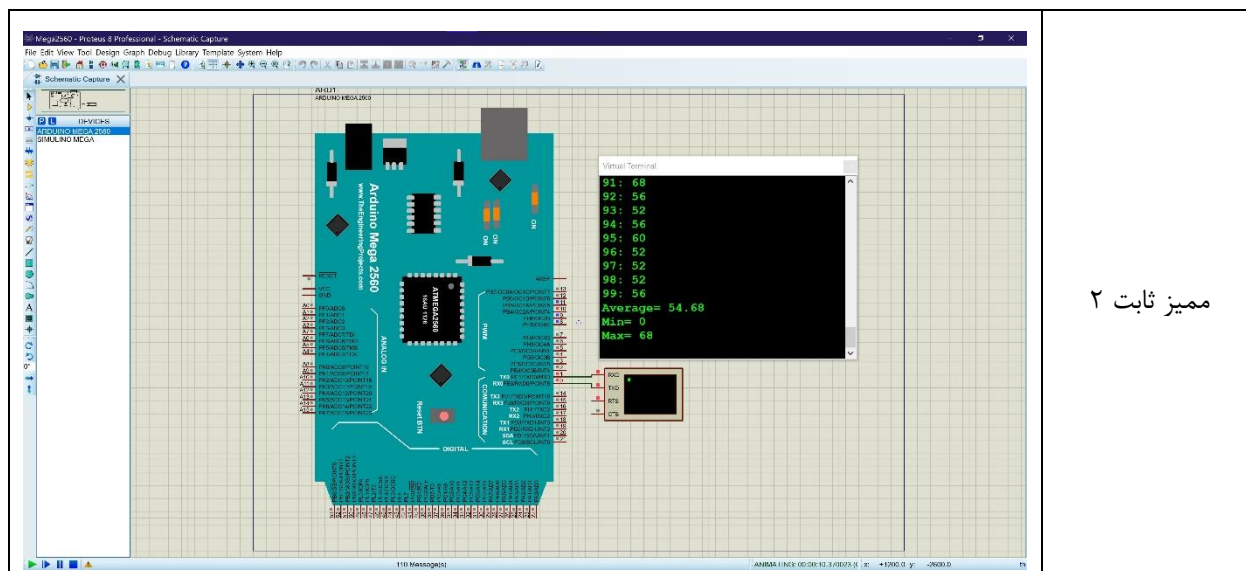
شبیه‌سازی در حالت O2



ممیز شناور



ممیز ثابت ۱



شبیه‌سازی برای سطح O3-

در این سطح از بهینه‌سازی، بهینه‌سازی‌های سطح O2 به همراه بهینه‌سازی‌های اضافه‌تری انجام می‌شود.

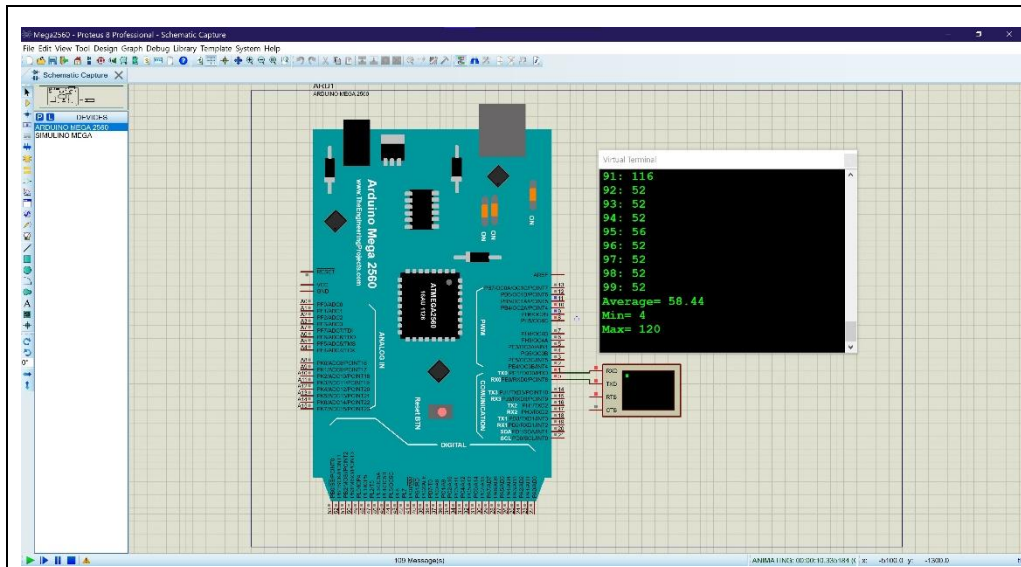
سایز برنامه			شبیه‌سازی زمان اجرایی			O3
total	.text	.data	میانگین	بیشینه	کمینه	
۲۶۳۳۰	۱۴۵۸۴	۶۲	۱۶۰.۰۴	۱۸۰	۴	مميز شناور
۲۶۷۵۸	۱۵۰۲۶	۶۲	۵۸.۴۴	۱۲۸	۴	مميز ثابت ۱
۲۶۸۶۷	۱۴۷۷۴	۶۲	۵۳.۵۶	۷۲	۴	مميز ثابت ۲

جزئیات ساین برنامه کامپایل شده در حالت O3

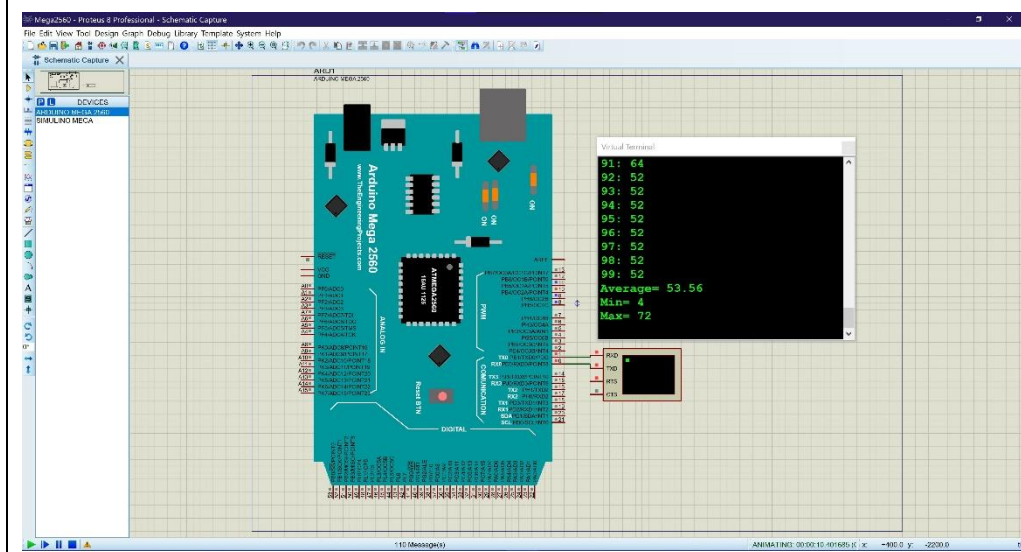
مميز ثابت ۲	مميز ثابت ۱	مميز شناور																																																																																																												
<table> <tr><th>section</th><th>size</th><th>addr</th></tr> <tr><td>.data</td><td>62</td><td>8389120</td></tr> <tr><td>.text</td><td>14774</td><td>0</td></tr> <tr><td>.bss</td><td>346</td><td>8389182</td></tr> <tr><td>.comment</td><td>17</td><td>0</td></tr> <tr><td>.note.gnu.avr.deviceinfo</td><td>64</td><td>0</td></tr> <tr><td>.debug_aranges</td><td>384</td><td>0</td></tr> <tr><td>.debug_info</td><td>5248</td><td>0</td></tr> <tr><td>.debug_abbrev</td><td>3082</td><td>0</td></tr> <tr><td>.debug_line</td><td>1892</td><td>0</td></tr> <tr><td>.debug_str</td><td>998</td><td>0</td></tr> <tr><td>Total</td><td>26867</td><td></td></tr> </table>	section	size	addr	.data	62	8389120	.text	14774	0	.bss	346	8389182	.comment	17	0	.note.gnu.avr.deviceinfo	64	0	.debug_aranges	384	0	.debug_info	5248	0	.debug_abbrev	3082	0	.debug_line	1892	0	.debug_str	998	0	Total	26867		<table> <tr><th>section</th><th>size</th><th>addr</th></tr> <tr><td>.data</td><td>62</td><td>8389120</td></tr> <tr><td>.text</td><td>15026</td><td>0</td></tr> <tr><td>.bss</td><td>346</td><td>8389182</td></tr> <tr><td>.comment</td><td>17</td><td>0</td></tr> <tr><td>.note.gnu.avr.deviceinfo</td><td>64</td><td>0</td></tr> <tr><td>.debug_aranges</td><td>352</td><td>0</td></tr> <tr><td>.debug_info</td><td>5061</td><td>0</td></tr> <tr><td>.debug_abbrev</td><td>3062</td><td>0</td></tr> <tr><td>.debug_line</td><td>1770</td><td>0</td></tr> <tr><td>.debug_str</td><td>998</td><td>0</td></tr> <tr><td>Total</td><td>26758</td><td></td></tr> </table>	section	size	addr	.data	62	8389120	.text	15026	0	.bss	346	8389182	.comment	17	0	.note.gnu.avr.deviceinfo	64	0	.debug_aranges	352	0	.debug_info	5061	0	.debug_abbrev	3062	0	.debug_line	1770	0	.debug_str	998	0	Total	26758		<table> <tr><th>section</th><th>size</th><th>addr</th></tr> <tr><td>.data</td><td>62</td><td>8389120</td></tr> <tr><td>.text</td><td>14584</td><td>0</td></tr> <tr><td>.bss</td><td>360</td><td>8389182</td></tr> <tr><td>.comment</td><td>17</td><td>0</td></tr> <tr><td>.note.gnu.avr.deviceinfo</td><td>64</td><td>0</td></tr> <tr><td>.debug_aranges</td><td>352</td><td>0</td></tr> <tr><td>.debug_info</td><td>5061</td><td>0</td></tr> <tr><td>.debug_abbrev</td><td>3062</td><td>0</td></tr> <tr><td>.debug_line</td><td>1770</td><td>0</td></tr> <tr><td>.debug_str</td><td>998</td><td>0</td></tr> <tr><td>Total</td><td>26330</td><td></td></tr> </table>	section	size	addr	.data	62	8389120	.text	14584	0	.bss	360	8389182	.comment	17	0	.note.gnu.avr.deviceinfo	64	0	.debug_aranges	352	0	.debug_info	5061	0	.debug_abbrev	3062	0	.debug_line	1770	0	.debug_str	998	0	Total	26330	
section	size	addr																																																																																																												
.data	62	8389120																																																																																																												
.text	14774	0																																																																																																												
.bss	346	8389182																																																																																																												
.comment	17	0																																																																																																												
.note.gnu.avr.deviceinfo	64	0																																																																																																												
.debug_aranges	384	0																																																																																																												
.debug_info	5248	0																																																																																																												
.debug_abbrev	3082	0																																																																																																												
.debug_line	1892	0																																																																																																												
.debug_str	998	0																																																																																																												
Total	26867																																																																																																													
section	size	addr																																																																																																												
.data	62	8389120																																																																																																												
.text	15026	0																																																																																																												
.bss	346	8389182																																																																																																												
.comment	17	0																																																																																																												
.note.gnu.avr.deviceinfo	64	0																																																																																																												
.debug_aranges	352	0																																																																																																												
.debug_info	5061	0																																																																																																												
.debug_abbrev	3062	0																																																																																																												
.debug_line	1770	0																																																																																																												
.debug_str	998	0																																																																																																												
Total	26758																																																																																																													
section	size	addr																																																																																																												
.data	62	8389120																																																																																																												
.text	14584	0																																																																																																												
.bss	360	8389182																																																																																																												
.comment	17	0																																																																																																												
.note.gnu.avr.deviceinfo	64	0																																																																																																												
.debug_aranges	352	0																																																																																																												
.debug_info	5061	0																																																																																																												
.debug_abbrev	3062	0																																																																																																												
.debug_line	1770	0																																																																																																												
.debug_str	998	0																																																																																																												
Total	26330																																																																																																													

شبیه سازی در حالت O3

مميز شناور



ممیز ثابت ۱



ممیز ثابت ۲