

單晶片處理時間的方式

- ▶ 可以使用Delay函式
- ▶ 可以使用內建計時器

單晶片處理時間的方式

◆ 不需要精準的時間延遲：

◆ 可以使用Delay函式

例如：

讓繼電器動作
動作時間0.5秒

◆ 精準時間的控制：

◆ 可以使用內建計時器模組

例如：

計時碼表
PWM

PIC單晶片計算時間的方式

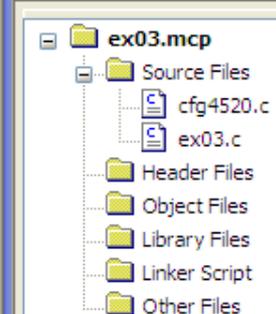
- ◆ 例如：要得知 10uS 的時間
- ◆ $F_{osc} = 16 \text{ MHz}$ **石英震盪器的工作頻率**
- ◆ $F_{osc}/4 = 4 \text{ MHz}$ **PIC單晶片工作頻率**
- ◆ $T_{cy} = 1/4000000 \text{ 秒} = 0.25 \mu\text{S}$ **指令執行時間**
- ◆ 因此： $10 \mu\text{S} = n * T_{cy}$
 $n = 10 / 0.25 = 40$
 $10 \mu\text{S} = 40 T_{cy}$

10uS方波練習

- ◆ 使用 MPLAB SIM 工具
- ◆ 使用 Stopwatch
- ◆ 使用 Logic Analyzer



ex03.mcp



Files Symbols

D:\PIC18\ex03\ex03.c*

```
1 #include <P18cxxx.h>
2 #include <delays.h>
3 void main(void) {
4     unsigned char i;
5     LATDbits.LATD7=0;
6     TRISDbits.TRISD7 = 0;
7     LATDbits.LATD7=1;
8     for (i=0;i<5;i++){ }
9     LATDbits.LATD7=0;
10
11 //-----
12 while(
13     }
14
```

10uS調整

ex03.mcp

- ex03.mcp
 - Source Files
 - cfg4520.c
 - ex03.c
 - Header Files
 - Object Files
 - Library Files
 - Linker Script
 - Other Files

Files Symbols

```
1 #include <P18cxxx.h>  
2 #include <delays.h>  
3 void main(void) {  
4     signed char i;  
5     ;  
6     ;  
7     ;  
8     ;  
9     ;  
10    ;  
11    ;  
12    ;  
13    ;  
14    ;  
15    ;  
16    ;  
17    ;  
18    ;  
19    ;  
20    ;  
21    ;  
22    ;  
23    ;  
24    ;  
25    ;  
26    ;  
27    ;  
28    ;  
29    ;  
30    ;  
31    ;  
32    ;  
33    ;  
34    ;  
35    ;  
36    ;  
37    ;  
38    ;  
39    ;  
40    ;  
41    ;  
42    ;  
43    ;  
44    ;  
45    ;  
46    ;  
47    ;  
48    ;  
49    ;  
50    ;  
51    ;  
52    ;  
53    ;  
54    ;  
55    ;  
56    ;  
57    ;  
58    ;  
59    ;  
60    ;  
61    ;  
62    ;  
63    ;  
64    ;  
65    ;  
66    ;  
67    ;  
68    ;  
69    ;  
70    ;  
71    ;  
72    ;  
73    ;  
74    ;  
75    ;  
76    ;  
77    ;  
78    ;  
79    ;  
80    ;  
81    ;  
82    ;  
83    ;  
84    ;  
85    ;  
86    ;  
87    ;  
88    ;  
89    ;  
90    ;  
91    ;  
92    ;  
93    ;  
94    ;  
95    ;  
96    ;  
97    ;  
98    ;  
99    ;  
100   ;  
101   ;  
102   ;  
103   ;  
104   ;  
105   ;  
106   ;  
107   ;  
108   ;  
109   ;  
110   ;  
111   ;  
112   ;  
113   ;  
114   ;  
115   ;  
116   ;  
117   ;  
118   ;  
119   ;  
120   ;  
121   ;  
122   ;  
123   ;  
124   ;  
125   ;  
126   ;  
127   ;  
128   ;  
129   ;  
130   ;  
131   ;  
132   ;  
133   ;  
134   ;  
135   ;  
136   ;  
137   ;  
138   ;  
139   ;  
140   ;  
141   ;  
142   ;  
143   ;  
144   ;  
145   ;  
146   ;  
147   ;  
148   ;  
149   ;  
150   ;  
151   ;  
152   ;  
153   ;  
154   ;  
155   ;  
156   ;  
157   ;  
158   ;  
159   ;  
160   ;  
161   ;  
162   ;  
163   ;  
164   ;  
165   ;  
166   ;  
167   ;  
168   ;  
169   ;  
170   ;  
171   ;  
172   ;  
173   ;  
174   ;  
175   ;  
176   ;  
177   ;  
178   ;  
179   ;  
180   ;  
181   ;  
182   ;  
183   ;  
184   ;  
185   ;  
186   ;  
187   ;  
188   ;  
189   ;  
190   ;  
191   ;  
192   ;  
193   ;  
194   ;  
195   ;  
196   ;  
197   ;  
198   ;  
199   ;  
200   ;  
201   ;  
202   ;  
203   ;  
204   ;  
205   ;  
206   ;  
207   ;  
208   ;  
209   ;  
210   ;  
211   ;  
212   ;  
213   ;  
214   ;  
215   ;  
216   ;  
217   ;  
218   ;  
219   ;  
220   ;  
221   ;  
222   ;  
223   ;  
224   ;  
225   ;  
226   ;  
227   ;  
228   ;  
229   ;  
230   ;  
231   ;  
232   ;  
233   ;  
234   ;  
235   ;  
236   ;  
237   ;  
238   ;  
239   ;  
240   ;  
241   ;  
242   ;  
243   ;  
244   ;  
245   ;  
246   ;  
247   ;  
248   ;  
249   ;  
250   ;  
251   ;  
252   ;  
253   ;  
254   ;  
255   ;  
256   ;  
257   ;  
258   ;  
259   ;  
260   ;  
261   ;  
262   ;  
263   ;  
264   ;  
265   ;  
266   ;  
267   ;  
268   ;  
269   ;  
270   ;  
271   ;  
272   ;  
273   ;  
274   ;  
275   ;  
276   ;  
277   ;  
278   ;  
279   ;  
280   ;  
281   ;  
282   ;  
283   ;  
284   ;  
285   ;  
286   ;  
287   ;  
288   ;  
289   ;  
290   ;  
291   ;  
292   ;  
293   ;  
294   ;  
295   ;  
296   ;  
297   ;  
298   ;  
299   ;  
300   ;  
301   ;  
302   ;  
303   ;  
304   ;  
305   ;  
306   ;  
307   ;  
308   ;  
309   ;  
310   ;  
311   ;  
312   ;  
313   ;  
314   ;  
315   ;  
316   ;  
317   ;  
318   ;  
319   ;  
320   ;  
321   ;  
322   ;  
323   ;  
324   ;  
325   ;  
326   ;  
327   ;  
328   ;  
329   ;  
330   ;  
331   ;  
332   ;  
333   ;  
334   ;  
335   ;  
336   ;  
337   ;  
338   ;  
339   ;  
340   ;  
341   ;  
342   ;  
343   ;  
344   ;  
345   ;  
346   ;  
347   ;  
348   ;  
349   ;  
350   ;  
351   ;  
352   ;  
353   ;  
354   ;  
355   ;  
356   ;  
357   ;  
358   ;  
359   ;  
360   ;  
361   ;  
362   ;  
363   ;  
364   ;  
365   ;  
366   ;  
367   ;  
368   ;  
369   ;  
370   ;  
371   ;  
372   ;  
373   ;  
374   ;  
375   ;  
376   ;  
377   ;  
378   ;  
379   ;  
380   ;  
381   ;  
382   ;  
383   ;  
384   ;  
385   ;  
386   ;  
387   ;  
388   ;  
389   ;  
390   ;  
391   ;  
392   ;  
393   ;  
394   ;  
395   ;  
396   ;  
397   ;  
398   ;  
399   ;  
400   ;  
401   ;  
402   ;  
403   ;  
404   ;  
405   ;  
406   ;  
407   ;  
408   ;  
409   ;  
410   ;  
411   ;  
412   ;  
413   ;  
414   ;  
415   ;  
416   ;  
417   ;  
418   ;  
419   ;  
420   ;  
421   ;  
422   ;  
423   ;  
424   ;  
425   ;  
426   ;  
427   ;  
428   ;  
429   ;  
430   ;  
431   ;  
432   ;  
433   ;  
434   ;  
435   ;  
436   ;  
437   ;  
438   ;  
439   ;  
440   ;  
441   ;  
442   ;  
443   ;  
444   ;  
445   ;  
446   ;  
447   ;  
448   ;  
449   ;  
450   ;  
451   ;  
452   ;  
453   ;  
454   ;  
455   ;  
456   ;  
457   ;  
458   ;  
459   ;  
460   ;  
461   ;  
462   ;  
463   ;  
464   ;  
465   ;  
466   ;  
467   ;  
468   ;  
469   ;  
470   ;  
471   ;  
472   ;  
473   ;  
474   ;  
475   ;  
476   ;  
477   ;  
478   ;  
479   ;  
480   ;  
481   ;  
482   ;  
483   ;  
484   ;  
485   ;  
486   ;  
487   ;  
488   ;  
489   ;  
490   ;  
491   ;  
492   ;  
493   ;  
494   ;  
495   ;  
496   ;  
497   ;  
498   ;  
499   ;  
500   ;  
501   ;  
502   ;  
503   ;  
504   ;  
505   ;  
506   ;  
507   ;  
508   ;  
509   ;  
510   ;  
511   ;  
512   ;  
513   ;  
514   ;  
515   ;  
516   ;  
517   ;  
518   ;  
519   ;  
520   ;  
521   ;  
522   ;  
523   ;  
524   ;  
525   ;  
526   ;  
527   ;  
528   ;  
529   ;  
530   ;  
531   ;  
532   ;  
533   ;  
534   ;  
535   ;  
536   ;  
537   ;  
538   ;  
539   ;  
540   ;  
541   ;  
542   ;  
543   ;  
544   ;  
545   ;  
546   ;  
547   ;  
548   ;  
549   ;  
550   ;  
551   ;  
552   ;  
553   ;  
554   ;  
555   ;  
556   ;  
557   ;  
558   ;  
559   ;  
560   ;  
561   ;  
562   ;  
563   ;  
564   ;  
565   ;  
566   ;  
567   ;  
568   ;  
569   ;  
570   ;  
571   ;  
572   ;  
573   ;  
574   ;  
575   ;  
576   ;  
577   ;  
578   ;  
579   ;  
580   ;  
581   ;  
582   ;  
583   ;  
584   ;  
585   ;  
586   ;  
587   ;  
588   ;  
589   ;  
590   ;  
591   ;  
592   ;  
593   ;  
594   ;  
595   ;  
596   ;  
597   ;  
598   ;  
599   ;  
600   ;  
601   ;  
602   ;  
603   ;  
604   ;  
605   ;  
606   ;  
607   ;  
608   ;  
609   ;  
610   ;  
611   ;  
612   ;  
613   ;  
614   ;  
615   ;  
616   ;  
617   ;  
618   ;  
619   ;  
620   ;  
621   ;  
622   ;  
623   ;  
624   ;  
625   ;  
626   ;  
627   ;  
628   ;  
629   ;  
630   ;  
631   ;  
632   ;  
633   ;  
634   ;  
635   ;  
636   ;  
637   ;  
638   ;  
639   ;  
640   ;  
641   ;  
642   ;  
643   ;  
644   ;  
645   ;  
646   ;  
647   ;  
648   ;  
649   ;  
650   ;  
651   ;  
652   ;  
653   ;  
654   ;  
655   ;  
656   ;  
657   ;  
658   ;  
659   ;  
660   ;  
661   ;  
662   ;  
663   ;  
664   ;  
665   ;  
666   ;  
667   ;  
668   ;  
669   ;  
670   ;  
671   ;  
672   ;  
673   ;  
674   ;  
675   ;  
676   ;  
677   ;  
678   ;  
679   ;  
680   ;  
681   ;  
682   ;  
683   ;  
684   ;  
685   ;  
686   ;  
687   ;  
688   ;  
689   ;  
690   ;  
691   ;  
692   ;  
693   ;  
694   ;  
695   ;  
696   ;  
697   ;  
698   ;  
699   ;  
700   ;  
701   ;  
702   ;  
703   ;  
704   ;  
705   ;  
706   ;  
707   ;  
708   ;  
709   ;  
710   ;  
711   ;  
712   ;  
713   ;  
714   ;  
715   ;  
716   ;  
717   ;  
718   ;  
719   ;  
720   ;  
721   ;  
722   ;  
723   ;  
724   ;  
725   ;  
726   ;  
727   ;  
728   ;  
729   ;  
730   ;  
731   ;  
732   ;  
733   ;  
734   ;  
735   ;  
736   ;  
737   ;  
738   ;  
739   ;  
740   ;  
741   ;  
742   ;  
743   ;  
744   ;  
745   ;  
746   ;  
747   ;  
748   ;  
749   ;  
750   ;  
751   ;  
752   ;  
753   ;  
754   ;  
755   ;  
756   ;  
757   ;  
758   ;  
759   ;  
760   ;  
761   ;  
762   ;  
763   ;  
764   ;  
765   ;  
766   ;  
767   ;  
768   ;  
769   ;  
770   ;  
771   ;  
772   ;  
773   ;  
774   ;  
775   ;  
776   ;  
777   ;  
778   ;  
779   ;  
780   ;  
781   ;  
782   ;  
783   ;  
784   ;  
785   ;  
786   ;  
787   ;  
788   ;  
789   ;  
790   ;  
791   ;  
792   ;  
793   ;  
794   ;  
795   ;  
796   ;  
797   ;  
798   ;  
799   ;  
800   ;  
801   ;  
802   ;  
803   ;  
804   ;  
805   ;  
806   ;  
807   ;  
808   ;  
809   ;  
810   ;  
811   ;  
812   ;  
813   ;  
814   ;  
815   ;  
816   ;  
817   ;  
818   ;  
819   ;  
820   ;  
821   ;  
822   ;  
823   ;  
824   ;  
825   ;  
826   ;  
827   ;  
828   ;  
829   ;  
830   ;  
831   ;  
832   ;  
833   ;  
834   ;  
835   ;  
836   ;  
837   ;  
838   ;  
839   ;  
840   ;  
841   ;  
842   ;  
843   ;  
844   ;  
845   ;  
846   ;  
847   ;  
848   ;  
849   ;  
850   ;  
851   ;  
852   ;  
853   ;  
854   ;  
855   ;  
856   ;  
857   ;  
858   ;  
859   ;  
860   ;  
861   ;  
862   ;  
863   ;  
864   ;  
865   ;  
866   ;  
867   ;  
868   ;  
869   ;  
870   ;  
871   ;  
872   ;  
873   ;  
874   ;  
875   ;  
876   ;  
877   ;  
878   ;  
879   ;  
880   ;  
881   ;  
882   ;  
883   ;  
884   ;  
885   ;  
886   ;  
887   ;  
888   ;  
889   ;  
890   ;  
891   ;  
892   ;  
893   ;  
894   ;  
895   ;  
896   ;  
897   ;  
898   ;  
899   ;  
900   ;  
901   ;  
902   ;  
903   ;  
904   ;  
905   ;  
906   ;  
907   ;  
908   ;  
909   ;  
910   ;  
911   ;  
912   ;  
913   ;  
914   ;  
915   ;  
916   ;  
917   ;  
918   ;  
919   ;  
920   ;  
921   ;  
922   ;  
923   ;  
924   ;  
925   ;  
926   ;  
927   ;  
928   ;  
929   ;  
930   ;  
931   ;  
932   ;  
933   ;  
934   ;  
935   ;  
936   ;  
937   ;  
938   ;  
939   ;  
940   ;  
941   ;  
942   ;  
943   ;  
944   ;  
945   ;  
946   ;  
947   ;  
948   ;  
949   ;  
950   ;  
951   ;  
952   ;  
953   ;  
954   ;  
955   ;  
956   ;  
957   ;  
958   ;  
959   ;  
960   ;  
961   ;  
962   ;  
963   ;  
964   ;  
965   ;  
966   ;  
967   ;  
968   ;  
969   ;  
970   ;  
971   ;  
972   ;  
973   ;  
974   ;  
975   ;  
976   ;  
977   ;  
978   ;  
979   ;  
980   ;  
981   ;  
982   ;  
983   ;  
984   ;  
985   ;  
986   ;  
987   ;  
988   ;  
989   ;  
990   ;  
991   ;  
992   ;  
993   ;  
994   ;  
995   ;  
996   ;  
997   ;  
998   ;  
999   ;  
1000  ;  
1001  ;  
1002  ;  
1003  ;  
1004  ;  
1005  ;  
1006  ;  
1007  ;  
1008  ;  
1009  ;  
1010  ;  
1011  ;  
1012  ;  
1013  ;  
1014  ;  
1015  ;  
1016  ;  
1017  ;  
1018  ;  
1019  ;  
1020  ;  
1021  ;  
1022  ;  
1023  ;  
1024  ;  
1025  ;  
1026  ;  
1027  ;  
1028  ;  
1029  ;  
1030  ;  
1031  ;  
1032  ;  
1033  ;  
1034  ;  
1035  ;  
1036  ;  
1037  ;  
1038  ;  
1039  ;  
1040  ;  
1041  ;  
1042  ;  
1043  ;  
1044  ;  
1045  ;  
1046  ;  
1047  ;  
1048  ;  
1049  ;  
1050  ;  
1051  ;  
1052  ;  
1053  ;  
1054  ;  
1055  ;  
1056  ;  
1057  ;  
1058  ;  
1059  ;  
1060  ;  
1061  ;  
1062  ;  
1063  ;  
1064  ;  
1065  ;  
1066  ;  
1067  ;  
1068  ;  
1069  ;  
1070  ;  
1071  ;  
1072  ;  
1073  ;  
1074  ;  
1075  ;  
1076  ;  
1077  ;  
1078  ;  
1079  ;  
1080  ;  
1081  ;  
1082  ;  
1083  ;  
1084  ;  
1085  ;  
1086  ;  
1087  ;  
1088  ;  
1089  ;  
1090  ;  
1091  ;  
1092  ;  
1093  ;  
1094  ;  
1095  ;  
1096  ;  
1097  ;  
1098  ;  
1099  ;  
1100  ;  
1101  ;  
1102  ;  
1103  ;  
1104  ;  
1105  ;  
1106  ;  
1107  ;  
1108  ;  
1109  ;  
1110  ;  
1111  ;  
1112  ;  
1113  ;  
1114  ;  
1115  ;  
1116  ;  
1117  ;  
1118  ;  
1119  ;  
1120  ;  
1121  ;  
1122  ;  
1123  ;  
1124  ;  
1125  ;  
1126  ;  
1127  ;  
1128  ;  
1129  ;  
1130  ;  
1131  ;  
1132  ;  
1133  ;  
1134  ;  
1135  ;  
1136  ;  
1137  ;  
1138  ;  
1139  ;  
1140  ;  
1141  ;  
1142  ;  
1143  ;  
1144  ;  
1145  ;  
1146  ;  
1147  ;  
1148  ;  
1149  ;  
1150  ;  
1151  ;  
1152  ;  
1153  ;  
1154  ;  
1155  ;  
1156  ;  
1157  ;  
1158  ;  
1159  ;  
1160  ;  
1161  ;  
1162  ;  
1163  ;  
1164  ;  
1165  ;  
1166  ;  
1167  ;  
1168  ;  
1169  ;  
1170  ;  
1171  ;  
1172  ;  
1173  ;  
1174  ;  
1175  ;  
1176  ;  
1177  ;  
1178  ;  
1179  ;  
1180  ;  
1181  ;  
1182  ;  
1183  ;  
1184  ;  
1185  ;  
1186  ;  
1187  ;  
1188  ;  
1189  ;  
1190  ;  
1191  ;  
1192  ;  
1193  ;  
1194  ;  
1195  ;  
1196  ;  
1197  ;  
1198  ;  
1199  ;  
1200  ;  
1201  ;  
1202  ;  
1203  ;  
1204  ;  
1205  ;  
1206  ;  
1207  ;  
1208  ;  
1209  ;  
1210  ;  
1211  ;  
1212  ;  
1213  ;  
1214  ;  
1215  ;  
1216  ;  
1217  ;  
1218  ;  
1219  ;  
1220  ;  
1221  ;  
1222  ;  
1223  ;  
1224  ;  
1225  ;  
1226  ;  
1227  ;  
1228  ;  
1229  ;  
1230  ;  
1231  ;  
1232  ;  
1233  ;  
1234  ;  
1235  ;  
1236  ;  
1237  ;  
1238  ;  
1239  ;  
1240  ;  
1241  ;  
1242  ;  
1243  ;  
1244  ;  
1245  ;  
1246  ;  
1247  ;  
1248  ;  
1249  ;  
1250  ;  
1251  ;  
1252  ;  
1253  ;  
1254  ;  
1255  ;  
1256  ;  
1257  ;  
1258  ;  
1259  ;  
1260  ;  
1261  ;  
1262  ;  
1263  ;  
1264  ;  
1265  ;  
1266  ;  
1267  ;  
1268  ;  
1269  ;  
1270  ;  
1271  ;  
1272  ;  
1273  ;  
1274  ;  
1275  ;  
1276  ;  
1277  ;  
1278  ;  
1279  ;  
1280  ;  
1281  ;  
1282  ;  
1283  ;  
1284  ;  
1285  ;  
1286  ;  
1287  ;  
1288  ;  
1289  ;  
1290  ;  
1291  ;  
1292  ;  
1293  ;  
1294  ;  
1295  ;  
1296  ;  
1297  ;  
1298  ;  
1299  ;  
1300  ;  
1301  ;  
1302  ;  
1303  ;  
1304  ;  
1305  ;  
1306  ;  
1307  ;  
1308  ;  
1309  ;  
1310  ;  
1311  ;  
1312  ;  
1313  ;  
1314  ;  
1315  ;  
1316  ;  
1317  ;  
1318  ;  
1319  ;  
1320  ;  
1321  ;  
1322  ;  
1323  ;  
1324  ;  
1325  ;  
1326  ;  
1327  ;  
1328  ;  
1329  ;  
1330  ;  
1331  ;  
1332  ;  
1333  ;  
1334  ;  
1335  ;  
1336  ;  
1337  ;  
1338  ;  
1339  ;  
1340  ;  
1341  ;  
1342  ;  
1343  ;  
1344  ;  
1345  ;  
1346  ;  
1347  ;  
1348  ;  
1349  ;  
1350  ;  
1351  ;  
1352  ;  
1353  ;  
1354  ;  
1355  ;  
1356  ;  
1357  ;  
1358  ;  
1359  ;  
1360  ;  
1361  ;  
1362  ;  
1363  ;  
1364  ;  
1365  ;  
1366  ;  
1367  ;  
1368  ;  
1369  ;  
1370  ;  
1371  ;  
1372  ;  
1373  ;  
1374  ;  
1375  ;  
1376  ;  
1377  ;  
1378  ;  
1379  ;  
1380  ;  
1381  ;  
1382  ;  
1383  ;  
1384  ;  
1385  ;  
1386  ;  
1387  ;  
1388  ;  
1389  ;  
1390  ;  
1391  ;  
1392  ;  
1393  ;  
1394  ;  
1395  ;  
1396  ;  
1397  ;  
1398  ;  
1399  ;  
1400  ;  
1401  ;  
1402  ;  
1403  ;  
1404  ;  
1405  ;  
1406  ;  
1407  ;  
1408  ;  
1409  ;  
1410  ;  
1411  ;  
1412  ;  
1413  ;  
1414  ;  
1415  ;  
1416  ;  
1417  ;  
1418  ;  
1419  ;  
1420  ;  
1421  ;  
1422  ;  
1423  ;  
1424  ;  
1425  ;  
1426  ;  
1427  ;  
1428  ;  
1429  ;  
1430  ;  
1431  ;  
1432  ;  
1433  ;  
1434  ;  
1435  ;  
1436  ;  
1437  ;  
1438  ;  
1439  ;  
1440  ;  
1441  ;  
1442  ;  
1443  ;  
1444  ;  
1445  ;  
1446  ;  
1447  ;  
1448  ;  
1449  ;  
1450  ;  
1451  ;  
1452  ;  
1453  ;  
1454  ;  
1455  ;  
1456  ;  
1457  ;  
1458  ;  
1459  ;  
1460  ;  
1461  ;  
1462  ;  
1463  ;  
1
```

ex03.mcp

- ex03.mcp
 - Source Files
 - cfg4520.c
 - ex03.c
 - Header Files
 - Object Files
 - Library Files
 - Linker Script
 - Other Files

Files Symbols

- Select Tool
- Clear Memory
- Run F9
- Animate
- Halt F5
- Step Into F7
- Step Over F8
- Step Out
- Reset
- Breakpoints... F2
- Stop Watch
- Complex Breakpoints
- Stimulus
- Profile
- Clear Code Coverage
- Refresh PM
- Settings...

```
#include <P18cxxx.h>
#include <delays.h>

void main(void) {
    unsigned char i;
    LATDbits.LATD7=0;
    TRISDbits.TRISD7 = 0;

    for (i=0;i<5;i++){
        LATDbits.LATD7=0;
    }

    //-----
    while(1){}
}
```

Stopwatch

Synch	Instruction Cycles	0	指令週期
Zero	Time (uSecs)	0.000000	0.000000
Processor Frequency (MHz)		20.000000	

使用前必須指定Fosc

ex03.mcp

- Source Files
 - cfg4520.c
 - ex03.c
- Header Files
- Object Files
- Library Files
- Linker Script
- Other Files

Files Symbols

Select Tool
Clear Memory

Run F9
Animate
Halt F5
Step Into F7
Step Over F8
Step Out
Reset

Breakpoints... F2

Stop Watch
Complex Breakpoints
Stimulus
Profile
Clear Code Coverage
Refresh PM

Settings...

```
#include <P18cxxx.h>
#include <delays.h>

void main(void) {
  unsigned char i;
  LATDbits.LATD7=0;
  TRISDbits.TRISD7 = 0;
  LATDbits.LATD7=1;
  for (i=0;i<5;i++){
    Nop();
    Nop();
    Nop();
    Nop();
  }
  LATDbits.LATD7=0;

  //-----
  while(1){
  }
}
```

13
14
15
16
17
18

Stopwatch

	Stopwatch	Total Simulated
Synch Instruction Cycles	0	0
Zero Time (uSecs)	0.000000	0.000000
Processor Frequency (MHz)	20.000000	

ex03.mcp

- Source Files
 - cfg4520.c
 - ex03.c
- Header Files
- Object Files
- Library Files
- Linker Script
- Other Files

Files Symbol

```

1 #include <P18cxxx.h>
2 #include <delays.h>
3 void main(void) {
4   unsigned char i;
5   LATDbits.LATD7=0;
6   TRISDbits.TRISD7 = 0;
7   LATDbits.LATD7=1;
   <5;i++> {}

```

Simulator Settings

Code Coverage | Animation / Realtime Updates | Limitations

Osc / Trace | Break Options | Stimulus | Uart1 IO

Processor Frequency

Units:

- MHz
- KHz
- Hz

16

Trace Options

- Trace All
- Break on Trace Buffer Full

Buffer Size (1K - 45590K)

64

- K lines
- M lines

確定 取消 套用(A)

Stopwatch

	Stopwatch	Total Simulated
Synch Instruction Cycles	0	0
Zero Time (uSecs)	0.000000	0.000000
Processor Frequency (MHz)	16.000000	



ex03.mcp

- Source Files
 - cfg4520.c
 - ex03.c
- Header Files
- Object Files
- Library Files
- Linker Script
- Other Files

D:\PIC18\ex03\ex03.c

```
1 #include <P18cxxx.h>
2 #include <delays.h>
3 void main(void) {
4     unsigned char i;
5     LATDbits.LATD7=0;
6     TRISDbits.TRISD7 = 0;
7     LATDbits.LATD7=1;
8     for (i=0;i<5;i++){
9         Nop();
10        Nop();
11        Nop();
12        Nop();
13        LATDbits.LATD7=0;
14
15        //-----
16        while(1){
17        }
18
```

按一下歸零

Stopwatch

	Stopwatch	Total Simulated	
Synch	Instruction Cycles	0	45
Zero	Time (uSecs)	0.000000	11.250000
Processor Frequency (MHz)		16.000000	

ex03.mcp

- ex03.mcp
 - Source Files
 - cfg4520.c
 - ex03.c
 - Header Files
 - Object Files
 - Library Files
 - Linker Script
 - Other Files

Files Symbols

```

1  #include <P18cxxx.h>
2  #include <delays.h>
3  void main(void) {
4  unsigned char i;
5      LATDbits.LATD7=0;
6  TRISDbits.TRISD7 = 0;
7      LATDbits.LATD7=1;
8      for (i=0;i<5;i++){
9          Nop();
10         Nop();
11         Nop();
12         Nop();
13         LATDbits.LATD7=0;
14
15         //-----
16     while(1){
17     }
18

```

Stopwatch

	Stopwatch	Total Simulated
Synch Instruction Cycles	40	85
Zero Time (uSecs)	10.000000	21.250000
Processor Frequency (MHz)	16.000000	

- Project Output
- Toolbars
- CPU Registers
- Call Stack
- Disassembly Listing
- EEPROM
- File Registers
- Flash Data
- Hardware Stack
- LCD Pixel
- Locals
- Memory
- Program Memory
- SFR / Peripherals
- Special Function Registers
- Watch
- 1 Memory Usage Gauge
- Simulator Trace
- Simulator Logic Analyzer

```

D:\PIC18\ex03\ex03.c
3 void main(void) {
4   unsigned char i;
5   LATDbits.LATD7=0;
6   TRISDbits.TRISD7 = 0;
7   LATDbits.LATD7=1;
8   for (i=0;i<5;i++){
9     Nop();
10    Nop();
11    Nop();
12    Nop();
13    LATDbits.LATD7=0;
14
15    //-----
16    while(1){
17    }
18

```

Stopwatch

	Stopwatch	Total Simulated
[Synch] Instruction Cycles	47	92
[Zero] Time (uSecs)	11.750000	23.000000
Processor Frequency (MHz)	16.000000	



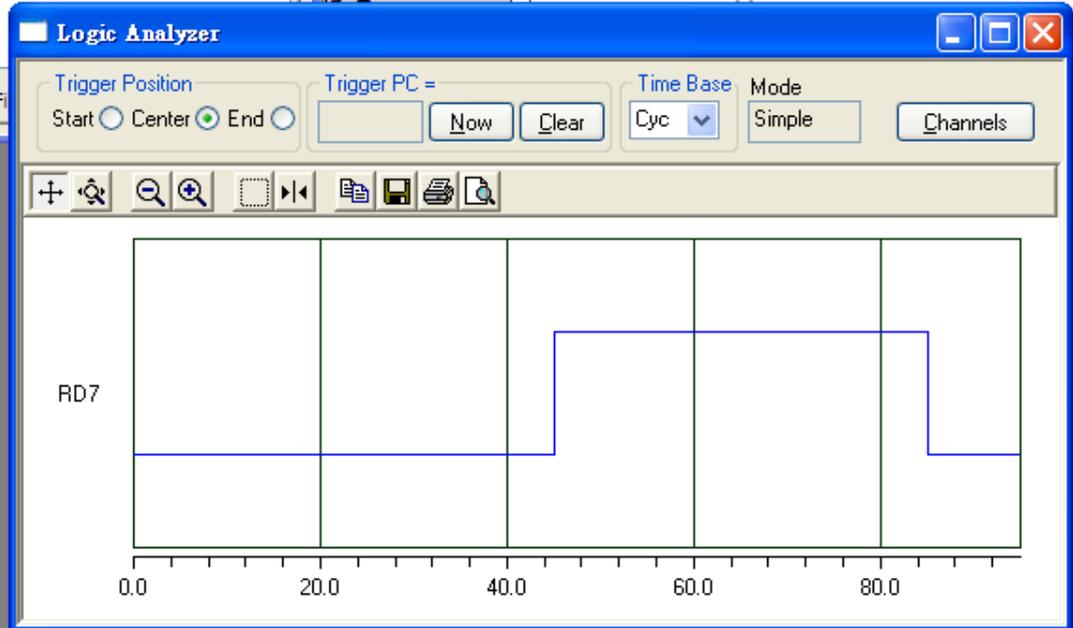
ex03.mcw

- ex03.mcp
 - Source Files
 - cfg4520.c
 - ex03.c
 - Header Files
 - Object Files
 - Library Files
 - Linker Script
 - Other Files

D:\PIC18\ex03\ex03.c

```

3 void main(void) {
4   unsigned char i;
5     LATDbits.LATD7=0;
6   TRISDbits.TRISD7 = 0;
7   LATDbits.LATD7=1;
8   for (i=0;i<5;i++){ }
9   Nop();
10  Nop();
11  Nop();
        
```

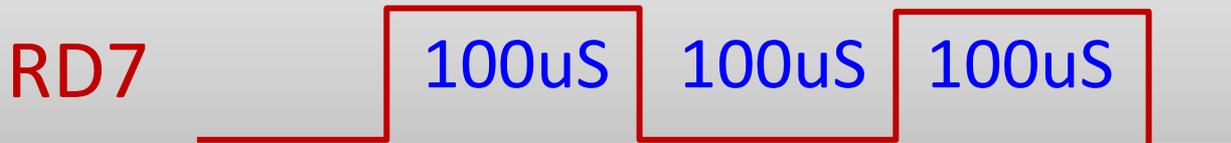


Processor Frequency (MHz)

使用Delay 函式

計算 100uS 時間

```
Delay100TCYx( uS *1);
```



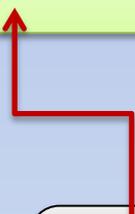
計算 100uS 時間

```
Delay100TCYx(16/4 * 1);
```

$F_{osc} = 16\text{MHz}$

1 秒 = $\frac{F_{osc}}{4}$ 個指令

uS



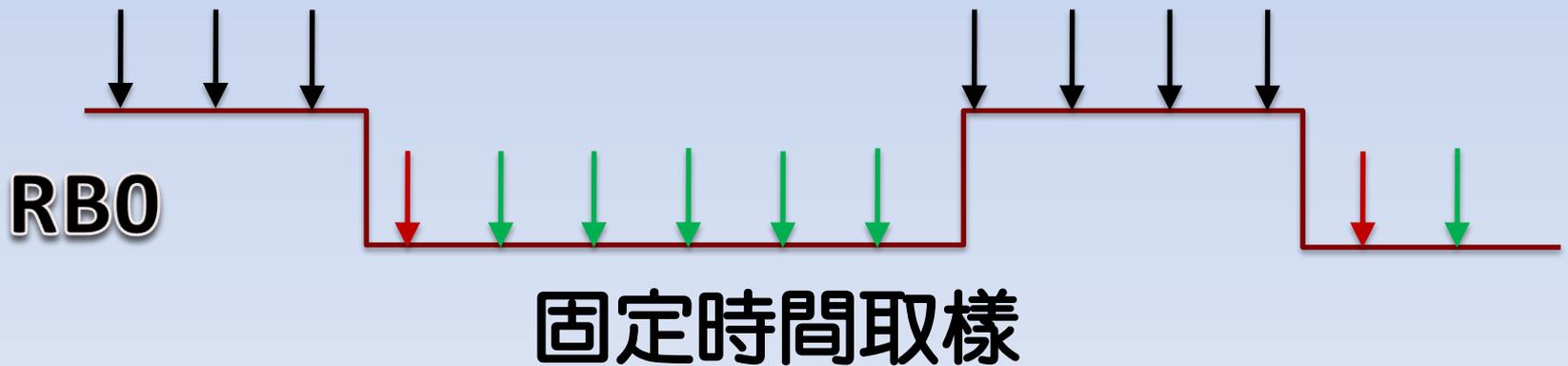
計算 100uS 時間

```
Delay100TCYx(16/4 *1);
```

$$100 \times \mu\text{S} \times 1 = \mathbf{100 \mu\text{S}}$$

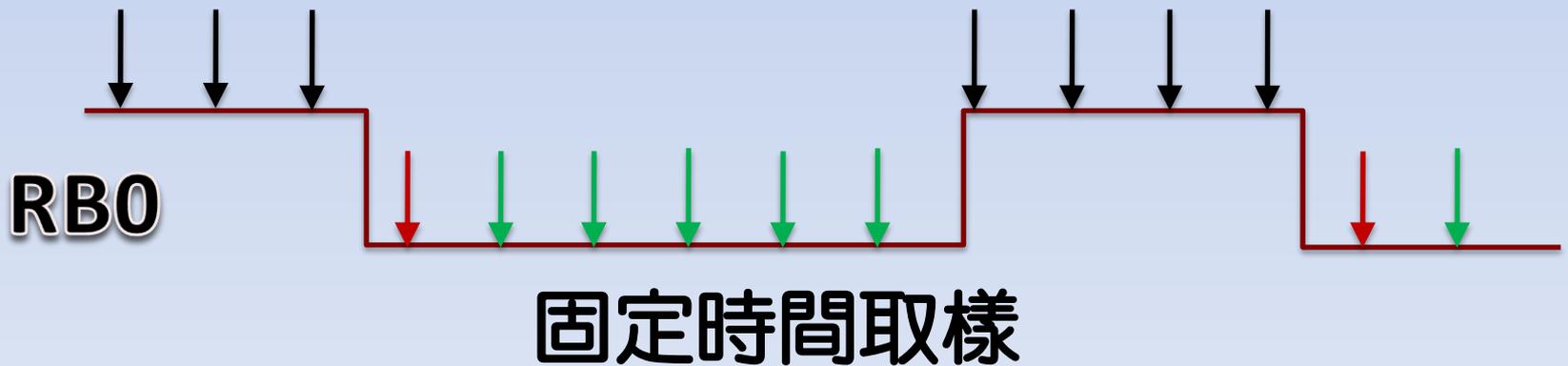
RBO 按鍵偵測

- ◆ ↓按鍵放開狀態 (KSTA=0)
- ◆ ↓按鍵按下觸發 (KSTA=1)
- ◆ ↓按鍵沒有放開 (KSTA=2)



RBO 按鍵偵測

- ◆ ↓按鍵放開狀態 (KSTA=0) 等待按下觸發
- ◆ ↓按鍵按下觸發 (KSTA=1) 切換狀態
- ◆ ↓按鍵沒有放開 (KSTA=2) 等待按鍵放開



Configuration Bits set in code.

Address	Value	Field	Category	Setting
300001	06	OSC	Oscillator Selection bits	HS oscillator, PLL enabled (Clock Frequency = 4 x
		FCMEN	Fail-Safe Clock Monitor Enable bit	
		IESO	Internal/External Oscillator Switchover	11XX External RC oscillator, CLKOUT function on RA6
300002	1F	BWRT	Power-up Timer Enable bit	101X External RC oscillator, CLKOUT function on RA6
		PWRT	Brown-out Reset Enable bits	Internal oscillator block, CLKO function on RA6, port
		BORV	Brown Out Reset Voltage bits	Internal oscillator block, port function on RA6 and
300003	1E	WDT	Watchdog Timer Enable bit	External RC oscillator, port function on RA6
		WDTPS	Watchdog Timer Postscale Select bits	HS oscillator, PLL enabled (Clock Frequency = 4 x FO
300005	81	CCP2MX	CCP2 MUX bit	EC oscillator, port function on RA6
		PBADEN	PORTB A/D Enable bit	EC oscillator, CLKO function on RA6
		LPT1OSC	Low-Power Timer1 Oscillator Enable bit	Internal RC oscillator, CLKO function on RA6
		MCLR	MCLR Pin Enable bit	oscillator
300006	85	STVREN	Stack Full/Underflow Reset Enable bit	oscillator
		LVP	Single-Supply ICSP Enable bit	oscillator
		XINST	Extended Instruction Set Enable bit	oscillator
300008	0F	CP0	Code Protection bit	on set extension and Indexed Addressing mode
		CP1	Code Protection bit	Block 0 (000800-001FFFh) not code-protected
		CP2	Code Protection bit	Block 1 (002000-003FFFh) not code-protected
		CP3	Code Protection bit	Block 2 (004000-005FFFh) not code-protected
300009	C0	CPB	Boot Block Code Protection bit	Block 3 (006000-007FFFh) not code-protected
		CPD	Data EEPROM Code Protection bit	Block (000000-0007FFFh) not code-protected
30000A	0F	WRT0	Write Protection bit	Data EEPROM not code-protected
		WRT1	Write Protection bit	Block 0 (000800-001FFFh) not write-protected
		WRT2	Write Protection bit	Block 1 (002000-003FFFh) not write-protected
		WRT3	Write Protection bit	Block 2 (004000-005FFFh) not write-protected
30000B	E0	WRTC	Configuration Register Write Protection bit	Block 3 (006000-007FFFh) not write-protected
		WRTE	Boot Block Write Protection bit	Configuration registers (300000-3000FFh) not write-protected
		WRTD	Data EEPROM Write Protection bit	Boot block (000000-0007FFFh) not write-protected
30000C	0F	EBTR0	Table Read Protection bit	Data EEPROM not write-protected
		EBTR1	Table Read Protection bit	Block 0 (000800-001FFFh) not protected from table read
		EBTR2	Table Read Protection bit	Block 1 (002000-003FFFh) not protected from table read
		EBTR3	Table Read Protection bit	Block 2 (004000-005FFFh) not protected from table read
30000D	40	EBTRB	Boot Block Table Read Protection bit	Block 3 (006000-007FFFh) not protected from table read

OSC 選 HS

Configuration Bits set in code.

Address	Value	Field	Category	Setting
300001	06	OSC	Oscillator Selection bits	HS oscillator, PLL enabled (Clock Frequency = 4 x FOSC)
		FCMEN	Fail-Safe Clock Monitor Enable bit	Fail-Safe Clock Monitor disabled
		IESO	Internal/External Oscillator Switchover	Oscillator Switchover mode disabled
300002	1F	PWRT	Power-up Timer Enable bit	PWRT disabled
		BOREN	Brown-out Reset Enable bits	Brown-out Reset enabled in hardware only (SBOREN is c
		BORV	Brown Out Reset Voltage bits	Minimum setting
		WDT	Watchdog Timer Enable bit	WDT disabled (control is placed on the SWDTEN bit)
300003	1E	WDT	Watchdog Timer Enable bit	WDT disabled (control is placed on the SWDTEN bit)
		WDTPS	Watchdog Timer Postscale Select bits	WDT enabled
300005	81	CCP2MX	CCP2 MUX bit	WDT disabled (control is placed on the SWDTEN bit)
		PBADEN	PORTB A/D Enable bit	PORTB pins are configured as digital I/O on reset
		LPT1OSC	Low-Power Timer1 Oscillator Enable bit	Timer1 configured for higher power operation
		MCLRE	MCLR Pin Enable bit	MCLR pin enabled; RE3 input pin disabled
		STVREN	Stack Full/Underflow Reset Enable bit	Stack full/underflow will cause Reset
300006	85	LVP	Single-Supply ICSP Enable bit	Single-Supply ICSP enabled
		XINST	Extended Instruction Set Enable bit	Extended Instruction Set extension and Indexed Addressing mode
300008	0F	CP0	Code Protection bit	Block 0 (000800-001FFFh) not code-protected
		CP1	Code Protection bit	Block 1 (002000-003FFFh) not code-protected
		CP2	Code Protection bit	Block 2 (004000-005FFFh) not code-protected
		CP3	Code Protection bit	Block 3 (006000-007FFFh) not code-protected
		CPB	Boot Block Code Protection bit	Block 0 (000000-0007FFFh) not code-protected
300009	C0	CPD	Data EEPROM Code Protection bit	Block 0 (000800-001FFFh) not code-protected
		WRT0	Write Protection bit	Block 0 (000800-001FFFh) not write-protected
		WRT1	Write Protection bit	Block 1 (002000-003FFFh) not write-protected
		WRT2	Write Protection bit	Block 2 (004000-005FFFh) not write-protected
30000A	0F	WRT3	Write Protection bit	Block 3 (006000-007FFFh) not write-protected
		WRTC	Configuration Register Write Protection bit	Configuration registers (300000-3000FFh) not write-protected
		WRTB	Boot Block Write Protection bit	Boot block (000000-0007FFFh) not write-protected
30000B	E0	WRTE	Data EEPROM Write Protection bit	Data EEPROM not write-protected
		WRTD	Data EEPROM Write Protection bit	Data EEPROM not write-protected
		EBTR0	Table Read Protection bit	Block 0 (000800-001FFFh) not protected from table reads
		EBTR1	Table Read Protection bit	Block 1 (002000-003FFFh) not protected from table reads
30000C	0F	EBTR2	Table Read Protection bit	Block 2 (004000-005FFFh) not protected from table reads
		EBTR3	Table Read Protection bit	Block 3 (006000-007FFFh) not protected from table reads
		EBTRB	Boot Block Table Read Protection bit	Boot block (000000-0007FFFh) not protected from table reads
30000D	40	EBTRB	Boot Block Table Read Protection bit	Boot block (000000-0007FFFh) not protected from table reads

關閉看門狗
RESET 功能

Configuration Bits set in code.

Address	Value	Field	Category	Setting
300001	06	OSC	Oscillator Selection bits	HS oscillator, PLL enabled (Clock Frequency = 4 x FOSC)
		FCMEN	Fail-Safe Clock Monitor Enable bit	Fail-Safe Clock Monitor disabled
		IESO	Internal/External Oscillator Switchover	Oscillator Switchover mode disabled
300002	1F	PWRT	Power-up Timer Enable bit	PWRT disabled
		BOREN	Brown-out Reset Enable bits	Brown-out Reset enabled in hardware only (SBOREN is c
		BORV	Brown Out Reset Voltage bits	Minimum setting
		WDT	Watchdog Timer Enable bit	WDT disabled (control is placed on the SWDTEN bit)
300003	1E	WDTPS	Watchdog Timer Postscale Select bits	1:32768
		CCP2MX	CCP2 MUX bit	CCP2 input/output is multiplexed with RC1
300005	81	PBADEN	PORTB A/D Enable bit	PORTB<4:0> pins are configured as digital I/O on Res
		LPT1OSC	Low-Power Timer1 Oscillator Enable bit	PORTB<4:0> pins are configured as analog input channel
		MCLRE	MCLR Pin Enable bit	PORTB<4:0> pins are configured as digital I/O on Res
300006	85	STVREN	Stack Full/Underflow Reset Enable bit	Stack full/underflow will cause Reset
		LVP	Single-Supply ICSP Enable bit	Single-Supply ICSP enabled
		XINST	Extended Instruction Set Enable	Instruction set extension and Indexed Addressing mode
300008	0F	CP0	Code Protection bit	Block 0 (000800-001FFFh) not code-protected
		CP1		Block 1 (002000-003FFFh) not code-protected
		CP2		Block 2 (004000-005FFFh) not code-protected
		CP3		Block 3 (006000-007FFFh) not code-protected
		CP4		Block 4 (008000-009FFFh) not code-protected
		CP5		Block 5 (00A000-00BFFFh) not code-protected
		CP6		Block 6 (00C000-00DFFFh) not code-protected
300009	C0	CPE	Code Protection Enable	Block 0 (000000-0007FFh) not code-protected
		CPD	Code Protection Disable	Block 0 not code-protected
		WRT0	Write Protection bit	Block 0 (000800-001FFFh) not write-protected
		WRT1		Block 1 (002000-003FFFh) not write-protected
30000A	0F	WRT2		Block 2 (004000-005FFFh) not write-protected
		WRT3		Block 3 (006000-007FFFh) not write-protected
		WRT4		Block 4 (008000-009FFFh) not write-protected
		WRT5		Block 5 (00A000-00BFFFh) not write-protected
30000B	E0	WRT6		Block 6 (00C000-00DFFFh) not write-protected
		WRT7		Block 7 (00E000-00FFFFh) not write-protected
		WRT8		Block 8 (00F000-00FFFFh) not write-protected
30000C	0F	EBTR	Table Read Protection bit	Block 0 (000800-001FFFh) not protected from table read
		EBTR1	Table Read Protection bit	Block 1 (002000-003FFFh) not protected from table read
		EBTR2	Table Read Protection bit	Block 2 (004000-005FFFh) not protected from table read
		EBTR3	Table Read Protection bit	Block 3 (006000-007FFFh) not protected from table read
30000D	40	EBTRB	Boot Block Table Read Protection bit	Boot block (000000-0007FFh) not protected from table

PBADEN
 要選第二項否則PORTB
 預設不是數位I/O接腳

- Project
- Output
- Toolbars
- CPU Registers
- Call Stack
- Disassembly Listing
- EEPROM
- File Registers
- Flash Data
- Hardware Stack
- LCD Pixel
- Locals
- Memory
- Program Memory
- SFR / Peripherals
- Special Function Registers
- Watch
- Memory Usage Gauge
- Simulator Trace
- Simulator Logic Analyzer

```

#include <p18cxxx.h>
#include <delays.h>

#define SW0 PORTBbits.RB0
#define LED1 LATDbits.LATD0
#define LED2 LATDbits.LATD1
#define LED3 LATDbits.LATD2

unsigned char KMODE=0;
unsigned char KSTA=0;

void main(void) {
    TRISD=0b00000000;
    LATD =0b11110000;

```

```

16 //-----
17 while(1) {
18     switch (KMODE) {
19         case 0:
20             if (SW0 ==0) { KMODE=1; }
21             break;
22         case 1:
23             LED1 =1;
24             KMODE = 2;
25             break;

```

Stopwatch

	Stopwatch	Total Simulated
Synch Instruction Cycles	30000401	30000401
Zero Time (Secs)	7.500100	7.500100
Processor Frequency (MHz)	16.000000	

MPLAB SIM 模擬設定

設定I/O輸入接腳

- Project
- Output
- Toolbars
- CPU Registers
- Call Stack
- Disassembly Listing
- EEPROM
- File Registers
- Flash Data
- Hardware Stack
- LCD Pixel
- Locals
- Memory
- Program Memory
- SFR / Peripherals
- Special Function Registers
- Watch
- Memory Usage Gauge
- Simulator Trace
- Simulator Logic Analyzer

```

#include <pl18cxxx.h>
#include <delays.h>

#define SW0 PORTBbits.RB0
#define LED1 LATDbits.LATD0
#define LED2 LATDbits.LATD1
#define LED3 LATDbits.LATD2

```

```

signed char KMODE=0;
signed char KMODE;

int main(void) {
    TRISD=0b00000000;
    LATD =0b11110000;

```

```

16 //-----
17 while(1){
18     switch (KMODE){
19         case 0:
20             if (SW0 ==0){ KMODE=1; }
21             break;
22         case 1:
23             LED1 =1;
24             KMODE = 2;
25             break;

```

開啟Watch視窗

Watch

Add SFR ADCON0 Add Symbol curr_byte

Update	Address	Symbo...	Value	Binary
		PORTB		

Watch 1 Watch 2 Watch 3 Watch 4

Stopwatch

	Stopwatch	Total Simulated
Synch Instruction Cycles	30000401	30000401
Zero Time (Secs)	7.500100	7.500100
Processor Frequency (MHz)	16.000000	

ex02.mcw D:\PIC18\ex02\ex02.c

```
1  #include <pl8cxxx.h>
2  #include <delays.h>
3
4  #define SW0 PORTBbits.RB0
5  #define LED1 LATDbits.LATD0
6  #define LED2 LATDbits.LATD1
7  #define LED3 LATDbits.LATD2
8
9  signed char KMODE=0;
10 signed char KSTA=0;
11
12 int main(void) {
13     TRISD=0b00000000;
14     LATD =0b11110000;
15
16     -----
17     while(1){
18         watch (KMODE){
19             case 0:
20                 if (SW0 ==0) { KMODE=1; }
21                 break;
22             case 1:
23                 LED1 =1;
24                 KMODE = 2;
25                 break;
```

拖曳到Watch視窗

Symbol	Value	Binary
PORTB	0x00	00000000

Instruction Cycles	Stopwatch	Total Simulated
	30000401	30000401
Time (Secs)	7.500100	7.500100
Frequency (MHz)	16.000000	

Debugger menu options:

- Select Tool
- Clear Memory
- Run F9
- Animate
- Halt F5
- Step Into F7
- Step Over F8
- Step Out
- Reset
- Breakpoints... F2
- Stop Watch
- Complex Breakpoints
- Stimulus
 - New Workbook
 - Open Workbook
 - Save Workbook
 - Save Workbook As
 - Close Workbook
- Profile
- Clear Code Coverage
- Refresh PM
- Settings...

```

1 <p18cxxx.h>
2 <delays.h>
3
4 SW0 PORTBbits.RB0
5 LED1 LATDbits.LATD0
6 LED2 LATDbits.LATD1
7 LED3 LATDbits.LATD2
8
9 );
10
11
12
13 =0b00000000;
14 LATD =0b11110000;
15
16 //-----
17 while(1){
18 switch (KMODE){
19 case 0:
20     if (SW0 ==0){ KMODE=1; }
21     break;
22 case 1:
23     LED1 =1;
24     KMODE = 2;
25     break;

```

Symbol Table:

Symbol...	Value	Binary
PORTB	0x00	00000000
KMODE	0x04	00000100
LATD	0x07	00000111

Watch 4

Stopwatch

	Stopwatch	Total Simulated
Synch Instruction Cycles	30000401	30000401
Zero Time (Secs)	7.500100	7.500100
Processor Frequency (MHz)	16.000000	

ex02.mcw

D:\PIC18\ex02\ex02.c

- ex02.mcw
- Source
- Header
- Object
- Library
- Linker
- Other

Files

```

1 #include <pl8cxxx.h>
2 #include <delays.h>
3
4 #define SW0 PORTBbits.RB0
5 #define LED1 LATDbits.LATD0
6 #define
7 #define
8
9 unsigned char
10 unsigned char
11
12 void main(void)
13     TRISD=0b
14     LATD =0b
15
16 //-----
17 while(1){
18     switch (KMOD
19     case 0:
20         if (
21         break;
22     case 1:
23         LED1
24         KMOD
25         break;

```

```

1 #include <pl8cxxx.h>
2 #include <delays.h>
3
4 #define SW0 PORTBbits.RB0
5 #define LED1 LATDbits.LATD0
6 #define
7 #define
8
9 unsigned char
10 unsigned char
11
12 void main(void)
13     TRISD=0b
14     LATD =0b
15
16 //-----
17 while(1){
18     switch (KMOD
19     case 0:
20         if (
21         break;
22     case 1:
23         LED1
24         KMOD
25         break;

```

Add Symbol curr_byte

Symbol...	Value	Binary
PORTB	0x00	00000000
KMODE	0x04	00000100
LATD	0x07	00000111

Stimulus - [Untitled]

Asynch Pin / Register Actions Advanced Pin / Register Clock Stimulus Register Injection Register Trace

Fire	Pin / SFR	Action	Width	Units	Comments / Message
>	RB0	Toggle			

按下之後要執行一個以上的指令才會更新

Advanced... Apply Remove Delete Row Save Exit Help

Total Simulated

30000401

7.500100

16.000000

TMRO計時／計數器模組

- ◆ 可規劃 8位元、16位元計時器／計數器
- ◆ 時脈來源可選擇
 - ◆ 外部(TOCKI 接腳)
 - ◆ 內部(Tcy)指令週期
- ◆ 前置 8位元可規劃預除器
- ◆ 溢位時，產生TMROIF中斷請求旗號

TMRO相關暫存器

◆ **TOCON** TMRO控制暫存器

◆ **TMR0H:TMR0L** TMRO計數暫存器

◆ **INTCON**中斷控制 TMR0IE、**TMR0IF**

Name	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0	Reset
TMR0L	Timer0 Register Low Byte								50
TMR0H	Timer0 Register High Byte								50
INTCON	GIE/GIEH	PEIE/GIEL	TMR0IE	INT0IE	RBIE	TMR0IF	INT0IF	RBIF	49
TOCON	TMR0ON	T08BIT	T0CS	T0SE	PSA	T0PS2	T0PS1	T0PS0	50
TRISA	RA7 ⁽¹⁾	RA6 ⁽¹⁾	RA5	RA4	RA3	RA2	RA1	RA0	52

are discussed below.

An external clock source can be used to drive Timer0; however, it must meet certain requirements to ensure that the timer is synchronized with the

take place through the TMR0H Buffer register. The high byte is updated with the contents of TMR0H when a write occurs to TMR0L. This allows all 16 bits of Timer0 to be updated at once.

選擇時脈來源

FIGURE 11-1: TIMER0 BLOCK DIAGRAM (8-BIT MODE)

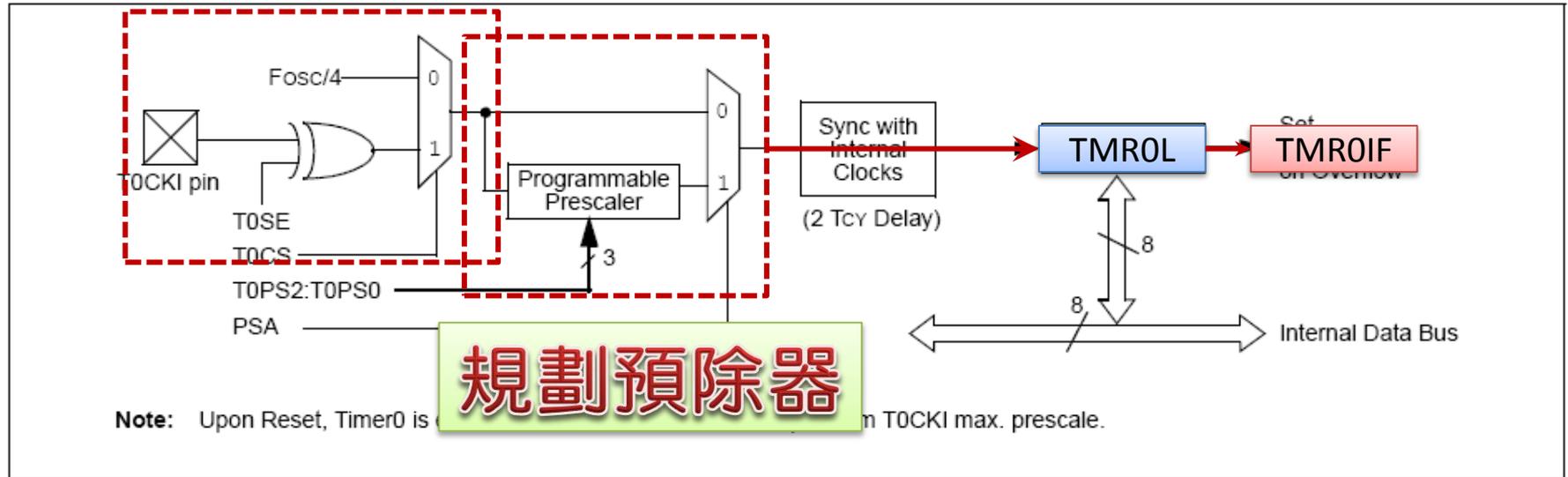
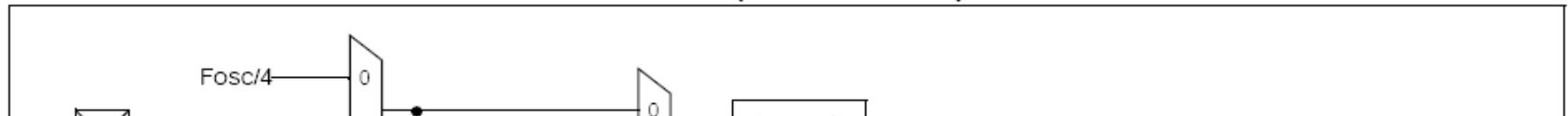
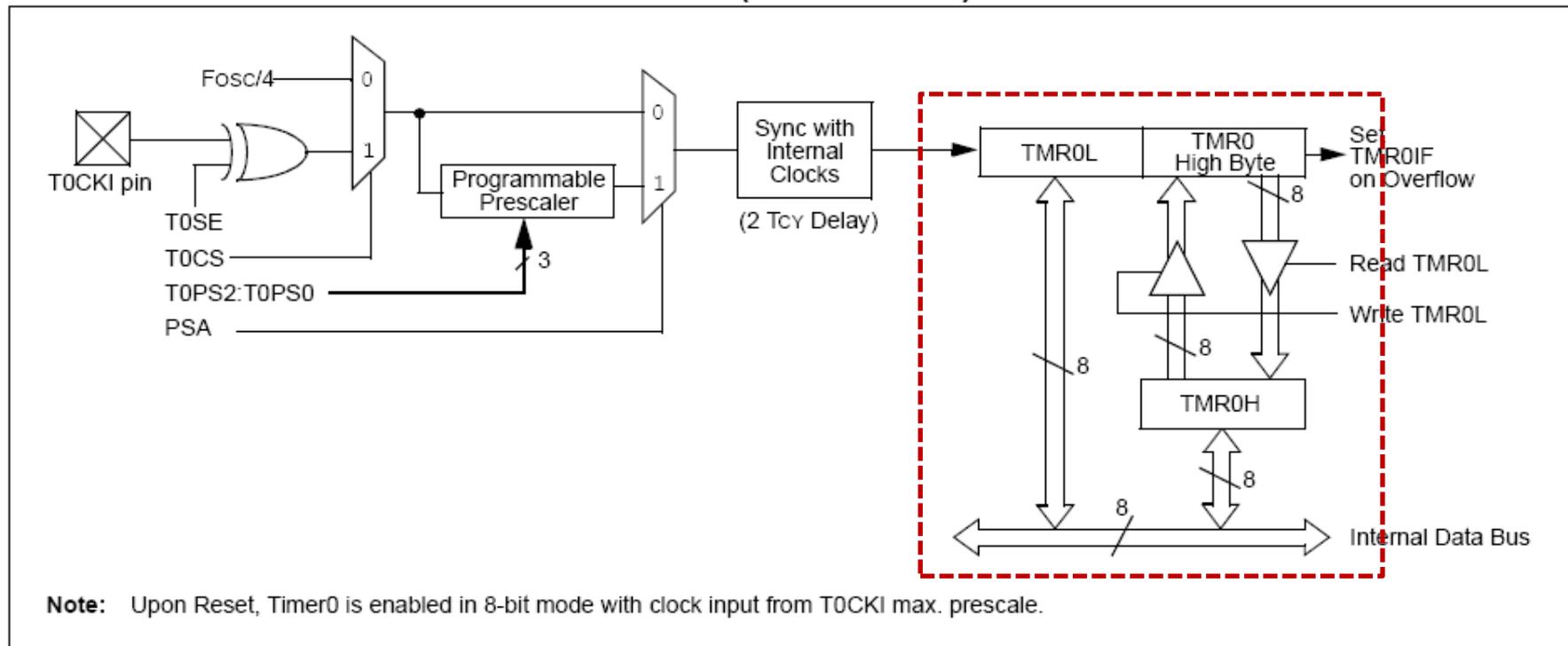


FIGURE 11-2: TIMER0 BLOCK DIAGRAM (16-BIT MODE)



Note: Upon Reset, Timer0 is enabled in 8-bit mode with clock input from T0CKI max. prescale.

FIGURE 11-2: TIMER0 BLOCK DIAGRAM (16-BIT MODE)



Note: Upon Reset, Timer0 is enabled in 8-bit mode with clock input from T0CKI max. prescale.

TMRO – 8位元操作模式的問題

先讀取TMROL

04	00
----	----

04	FF
----	----

先讀取TMROH

04	00
----	----

03	00
----	----

TMRO – 16位元讀寫操作

先讀取TMR0L

TMROH TMR0L

04	00
----	----

03

FF

後寫入TMR0L

TMROH TMR0L

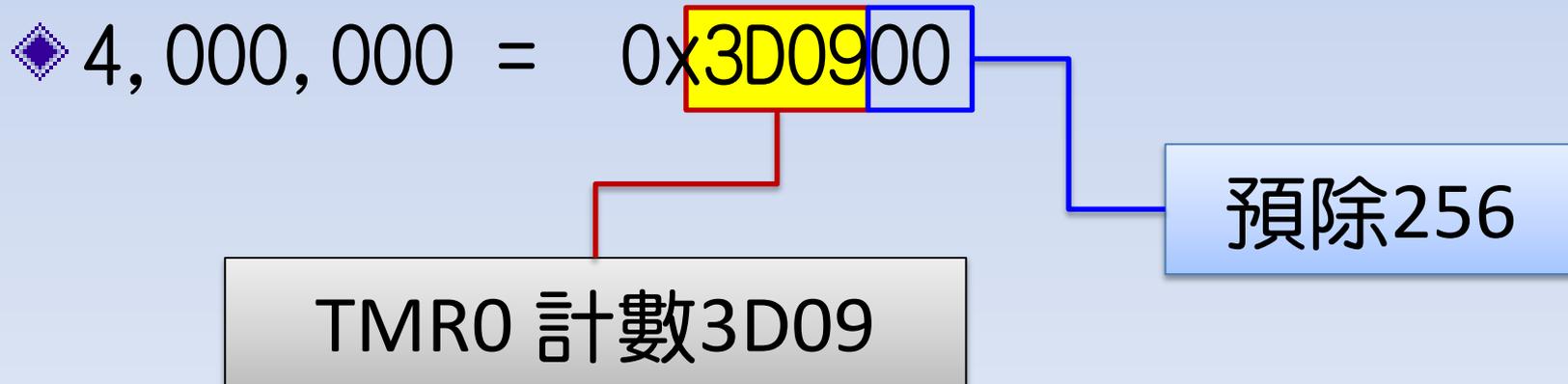
04	00
----	----

03

03	FF
----	----

使用TMRO計時 1秒鐘

- ◆ $F_{osc} = 16\text{MHz}$
- ◆ TMRO 時脈來源選擇 $F_{osc}/4 = 4\text{MHz}$
- ◆ 因此TMRO 計數 $4,000,000 = 1\text{秒鐘}$



4,000,000 → 0x3D0900

3 **D** **0** **9** **0** **0**



7 **A** **1** **2** **0** **0**



F **4** **2** **4** **0** **0**



```
ex04 - MPLAB IDE v8.56 - [D:\PIC18\ex04\ex04.c]
File Edit View Project Debugger Programmer Tools Configure Window Help
Debug
1 #include <p18cxxx.h>
2 #include <delays.h>
3
4 void Tmr0Init(void);
5
6 //-----Tmr0Init-----
7 void Tmr0Init(void){
8     T0CON=0b10000111;
9     TMR0H=0;
10    TMR0L=0;
11    INTCONbits.TMR0IF=0;
12 }
13 //-----main-----
14 void main(void){
15    unsigned char i;
16    Tmr0Init();
17 //-----
18    TMR0H=(0x10000-0x3D09)>>8;
19    TMR0L= 0x10000-0x3D09;
20    INTCONbits.TMR0IF=0;
21
22    while( INTCONbits.TMR0IF == 0 ){}
23    Nop();
24
25    Delay10KTCYx(16/4 *50);
26    Delay10KTCYx(16/4 *50);
27    Nop();
28
29    sleep();
30 }
31
```

PIC18F4520

TMRO 中斷功能



```
1  #include    <p18cxxx.h>
2  #include    <delays.h>
3
4  void Tmr0Init(void);
5  //-----Tmr0Init-----
6  void Tmr0Init(void) {
7      TOCON=0b10000111;
8      TMR0H=0;
9      TMR0L=0;
10     INTCONbits.TMR0IF=0;
11     INTCONbits.TMR0IE=1;
12 }
13 //-----main-----
14 void main(void) {
15     unsigned char i;
16     Tmr0Init();
17     TMR0H= (0x10000-0x3D09)>>8;
18     TMR0L= 0x10000-0x3D09;
19     INTCONbits.TMR0IF=0;
20     TRISD=0;
21     LATD =0;
22     INTCONbits.GIE = 1;
23 //-----
24 while(1) {}
25 }
26
```

