

Materia:

Microprocesadores y
microcontroladores.



Reporte #6

Programación en Lenguaje
Ensamblador del ATmega1280.

Alumno:

Montoya Valdivia Omar Antonio:
1252892

Profesor:

Jesús García

Generador de números pseudoaleatorios:

Método de congruencia Lineal

Un generador lineal congruencial (GLC) es un algoritmo que permite obtener una secuencia de números pseudoaleatorios calculados con una función lineal definida a trozos discontinua. Es uno de los métodos más antiguos y conocidos para la generación de números pseudoaleatorios.¹ La teoría que sustenta el proceso es relativamente fácil de entender, el algoritmo en si es de fácil implementación y su ejecución es rápida, especialmente cuando el hardware del ordenador puede soportar aritmética modular al truncar el bit de almacenamiento correspondiente.

La fórmula es la siguiente:

$$X_{n+1} = (aX_n + C) \bmod m$$

Donde 'a' es un factor de multiplicación

Xn numero pseudoaleatorio actual

C constante de adición para mejor precisión de aleatoriedad

m máximo valor que se alcance

Xn+1 es el siguiente número pseudoaleatorio

X0 es la semilla

Todos los cuales son constantes enteras específicas para el generador. Si $c = 0$, el generador es llamado frecuentemente un generador congruencial multiplicativo (GCM), o generador de números pseudoaleatorios de Lehmer. Si $c \neq 0$, el método es llamado un generador congruencial mezclado.

Arquitectura interna y conjunto de instrucciones del ATmega1280/2560

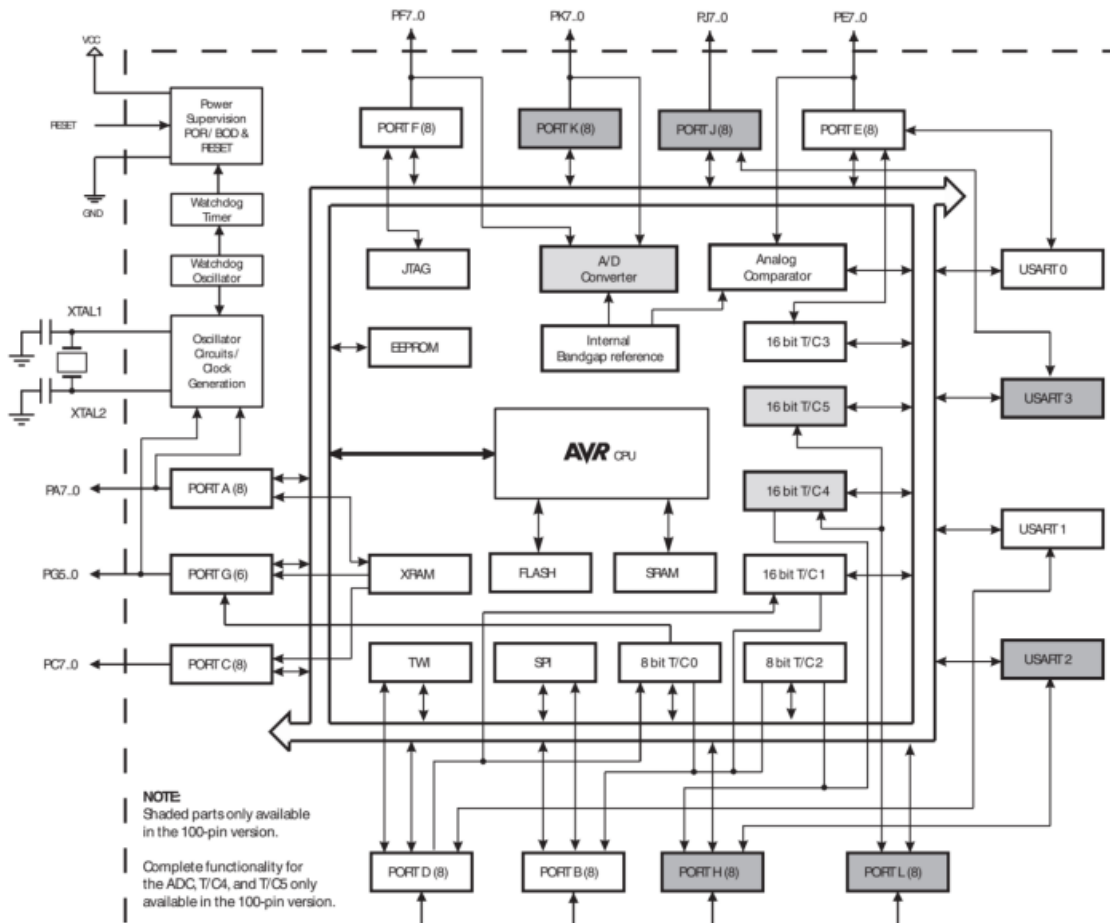
El ATmega1280 es un microcontrolador CMOS de 8 bits de bajo poder basado en la arquitectura RISC mejorada con AVR. Ejecutando instrucciones poderosas en un solo ciclo de reloj, el ATmega1280 alcanza rendimientos que se acercan a 1 MIPS por MHz permitiendo al diseñador del sistema optimizar el consumo de poder contra la velocidad de procesamiento.

El núcleo Atmel AVR combina un rico conjunto de instrucciones con 32 registros de propósito general. Todos los registros están directamente conectados con la ALU, permitiendo que dos registros sean accedidos en una sola instrucción ejecutada en un ciclo de reloj. La arquitectura resultante es más eficiente en código mientras alcanza rendimientos de hasta diez veces más veloz que los microcontroladores CISC convencionales.

El ATmega1280 provee las siguientes funciones: 64K/128K/256K bytes de Flash Programable en Sistema con capacidades de Lectura-Mientras-Escribe, 4Kbytes de EEPROM, 8Kbytes de SRAM, 54/86 líneas de entrada y salida de propósito general, 32 registros de propósito general, Contador de Tiempo Real, seis Timer/Contadores flexibles con modos de comparación y PWM, cuatro USARTs, un byte orientado a interfaz serial 2-wire, un 16-channel, ADC de 10 bits con estado opcional de diferente entrada con ganancia programable, Timer Watchdog programable con oscilador interno, un puerto serial SPI, Interfaz JTAG de pruebas, también usado para acceder al sistema Debug en chip y programación y seis modos softwares seleccionables de ahorro de poder.

Atmel ofrece la librería QTouch para botones en sistemas embebidos, funcionalidad de llantas y deslizadores a microcontroladores AVR. El ATmega1280 es apoyado con un programa bien equipado y herramientas de desarrollo de sistema que incluyen: compiladores de C, ensambladores macro, debugger/simulador de programa, emuladores en-circuito, y kits de evaluación.

Diagrama de bloques:



Actividades a realizar:

Escriba un programa que genere números pseudo-aleatorios entre el rango de 0 al 65,535. Generar una lista de 1,000,000 producciones y guardar estas salidas como un archivo binario y comprimirlo. Reportar el porcentaje de compresión que se logro

Histograma generado

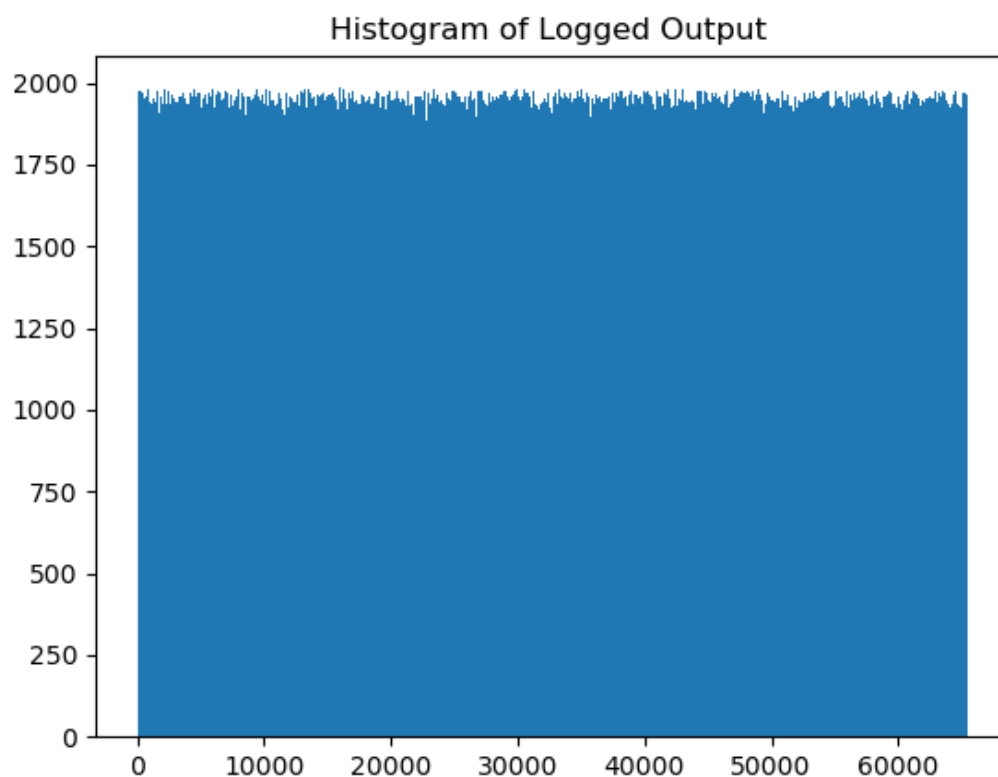


Figura 1: Histograma de los números pseudo-aleatorios

Compresión:



<input checked="" type="checkbox"/>		output.bin	01/04/2020 01:09 ...	Archivo BIN	1,954 KB
<input checked="" type="checkbox"/>		output.zip	01/04/2020 01:15 ...	Archivo WinRAR Z...	1,952 KB

Figura 2: El archivo de salida output.bin y comprimido en un .zip usando el mejor algoritmo de compresión

El porcentaje de compresión fue de

$$\%compresion = 100 - \frac{1,952kB * 100}{1,954kB} = 0.10\%$$

Conclusión

Aprendí correctamente a utilizar las instrucciones nuevas que presenta el microcontrolador Atmega 1280/2560, algunas de éstas instrucciones tienen cierta similitud con el procesador 80x86 por lo que se me han familiarizado de cierta manera y de alguna manera las puedo relacionar con conceptos del microprocesador 80x86.

También aprendí lo que es la arquitectura interna del microcontrolador, fue muy simple pasar de una arquitectura de un microprocesador a un microcontrolador. El diagrama de bloques que ofrece la compañía Atmel y los demás documentos de sus instrucciones son bastante intuitivos por lo que debo reconocer que la documentación está bien hecha.

Además aprendí a generar números pseudoaleatorios usando un algoritmo de congruencia Lineal, fue relativamente tedioso debido a que tuve que implementar una división para conseguir el residuo de un valor.