



Programación del Control por Computador

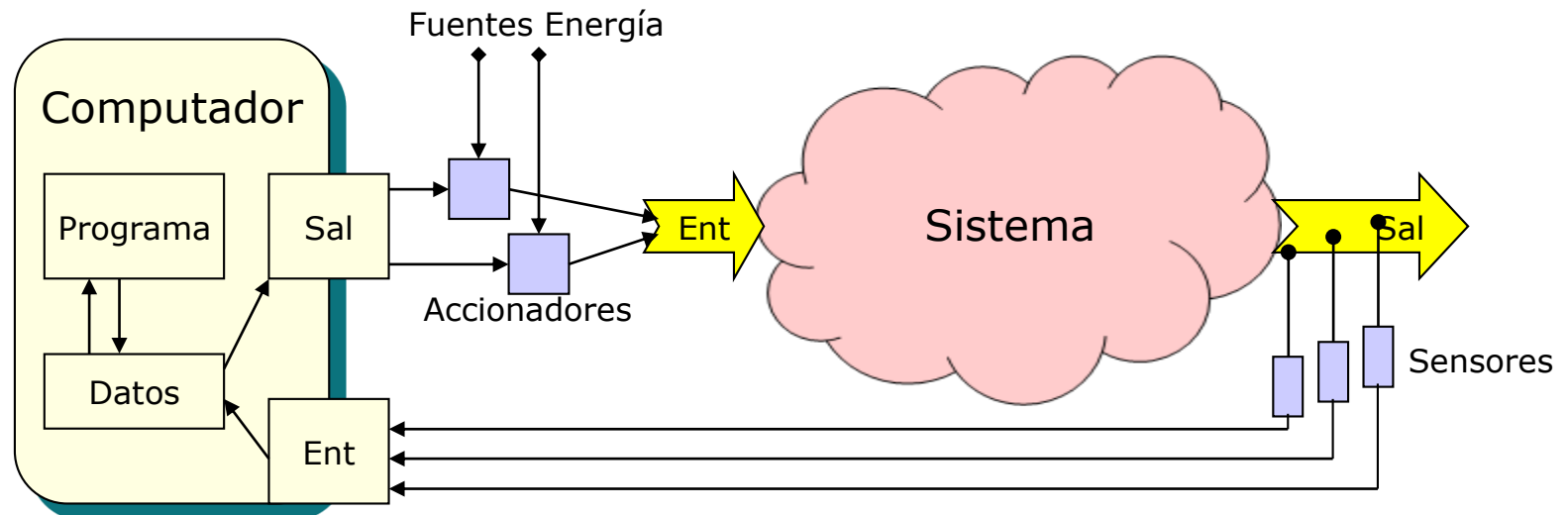
¿Cómo se “estudia” esta asignatura?

Ignacio Alvarez García

Septiembre - 2013

El Control de Procesos por Computador

- Proceso o sistema
 - Conjunto de elementos físicos que cumplen un cometido común
 - **Salidas del sistema:** valores medibles cuya variación en el tiempo se desea controlar
 - **Entradas al sistema:** acciones que se pueden realizar para modificar los valores de las salidas
- Control de proceso por computador
 - Un **programa** que se ejecuta en el **Computador** lee las Salidas del sistema, realiza cálculos de control, y modifica las Entradas del sistema de acuerdo con estos cálculos
 - Operación en **Tiempo Real:** es importante que la acción de control sea correcta y realizada en tiempo





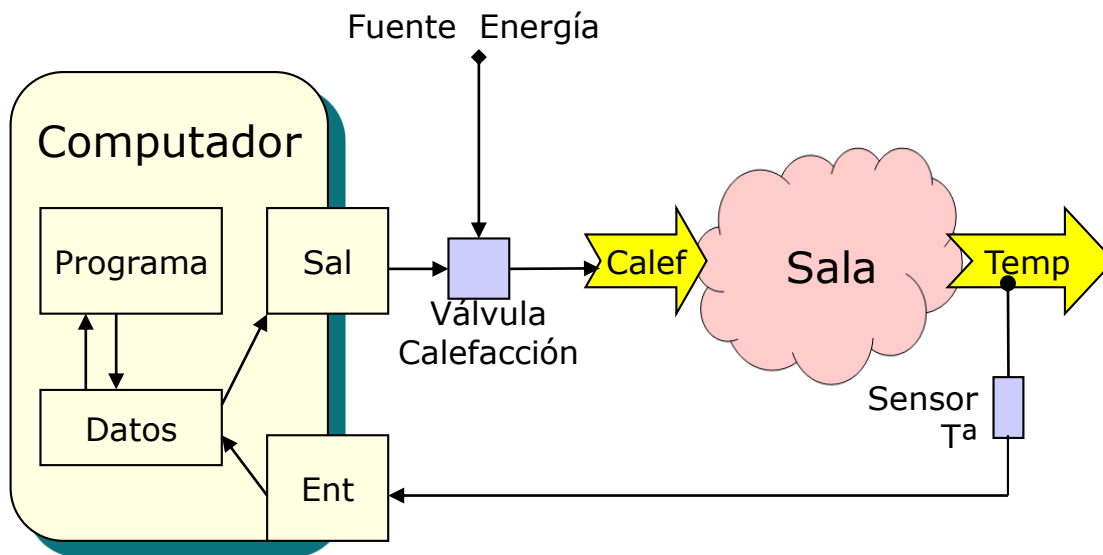
Objetivo de la asignatura

- Objetivo fundamental:
 - Analizar una necesidad de control de un sistema, y **realizar el programa** que la satisface.
- Objetivos parciales:
 - Realizar programas en lenguaje C que cubran un objetivo (algoritmos).
 - Comprender la misión y el funcionamiento de sensores y accionadores en un sistema de control.
 - Integrar los dos anteriores en programas que manejan secuencias temporales, para realizar el control de un sistema físico en tiempo real.

Objetivo de la asignatura

□ Ejemplo:

- Deseamos que la temperatura de la sala se mantenga en torno a 20°C mediante control automático de la calefacción.
- Sistema de control:



Programa de control

```

...
float temp_oC;
int calef;
...
while (1)
{
    temp_oC = LeerSensorT();
    if (temp_oC > 20.5)
        calef = 0;
    if (temp_oC < 19.0)
        calef = 1;
    ActivarCalef(calef);
    Sleep(5000);
}
    
```

Desarrollo de la asignatura

□ Ejemplos de sistemas de control:

- **Ascensor:** cuando se pulsa un piso, debe ocurrir la secuencia siguiente:

- Establecer destino según piso
- Comprobación de obstáculos para cierre de puertas
- Cierre de puertas
- Aceleración hasta velocidad máxima
- Mantenimiento velocidad máxima hasta cercanía a destino
- Deceleración hasta velocidad cero
- Apertura de puertas

[Vídeo](#)

- **Máquina de café automática:** cuando se pulsa una selección, debe ocurrir la secuencia siguiente:

- Establecer cantidades a suministrar de cada ingrediente según selección
- Para cada ingrediente:
 - Abrir válvula
 - Esperar tiempo según cantidad
 - Cerrar válvula

[Vídeo](#)



Desarrollo de la asignatura

- **iiii** ESTA ASIGNATURA ES “**DIFERENTE**” !!!!
 - **Auto-aprendizaje**: se aprende por lo que cada uno hace, no por simple repetición de lo que explica el profesor o de los ejercicios que hace.
 - **Conceptos**, no conocimientos: no sirve para nada hacer cosas sin tener claros sus conceptos. Los conocimientos se adquieren al repetir una y otra vez el uso de los conceptos, equivocarse y corregir.
 - No se estudia, **se trabaja**: no hay que estudiar nada de memoria, hay que comprender y saber utilizar, lo que se consigue únicamente con la **práctica personal y la comprensión de los conceptos teóricos**.



Evaluación de la asignatura

- Evaluación formada por:
 - **Trabajo individual**: realizado poco a poco **por cada alumno** en las prácticas de la asignatura, más un pequeño esfuerzo adicional.
 - Existen mecanismos para determinar su “autenticidad” con un alto grado de certeza.
 - No sirve para nada copiarlo, se notará en el examen.
 - **Examen**: se valora la comprensión de los conceptos que han llevado a la realización del trabajo, mediante su aplicación a otros casos similares.
 - Requiere que los conceptos estén claros y sepan utilizarse, lo que se consigue únicamente habiéndose “peleado” con el trabajo, y habiendo entendido el “por qué” de cada decisión.
 - No memorice todos los casos: aparecerán otros nuevos.



Las excusas habituales

- ¡¡ NO SE ME DA BIEN LA PROGRAMACIÓN !!
 - Excusa típica, pero no válida. Su equivalente es: ¡ NO SÉ PENSAR !
 - Simplemente hay que aprender a pensar de la forma que requiere la programación de un computador. Un ejemplo:
 - Si damos a un estudiante de nivel universitario la fórmula:
$$n! = n * (n-1) * (n-2) * \dots * 2 * 1$$
y le pedimos que calcule 4!, no tendrá ningún problema.
 - Si damos la misma fórmula a un niño de 6 años que sabe manejar una calculadora, no sabrá qué hacer con ella.
 - Pero si al niño le vamos indicando los pasos, sí sabe hacerlo:
 - Multiplica 4*3
 - Multiplica el resultado por 2
 - Multiplica el resultado por 1
 - Dime cuánto sale
 - El computador es como un niño de 6 años. Hay que decirle todos los pasos.



Las excusas habituales

- ¡¡ ES UNA MATERIA MUY DIFÍCIL !!
 - Es cierto: es muy difícil ... si no se asimilan los conceptos fundamentales.
 - Pero, una vez se asimilan estos conceptos, sólo se trata de aplicar el sentido común y conocimientos mínimos de matemáticas, física e Ingeniería de Sistemas (operaciones aritméticas, vectores, $y=f(x)$, conversión de unidades, ...).
 - **Programar no es sólo escribir un texto:** es pensar de cierta manera, organizar los algoritmos en funciones, traducir el pensamiento al lenguaje, comprobar el funcionamiento, buscar los errores, ... Cuando se asume, ¡ resulta trivial !
- ¡¡ NO TENGO TIEMPO !!
 - Se supone que por cada hora presencial, el alumno debe emplear 1.5 horas de trabajo personal.
 - No es necesario tanto, si se pone el esfuerzo en entender conceptos y saber aplicarlos.

¿Cómo hago para “aprobar”?

- Lo quiero hacer fácil, bien y con poco trabajo:
 - Voy a clase de teoría y prácticas con interés.
 - Pongo en práctica lo aprendido en mi horario no lectivo.
 - No voy dejando cosas sin hacer o a medias, por no entenderlas o porque no me salen.
 - Me preocupo de estar al día desde el instante cero.
 - Pregunto **en clase y en tutorías** todo lo necesario para entender y saber hacer.
 - **Aprendo** a resolver las cosas, **no memorizo** las soluciones.
- Lo quiero hacer difícil, mal, y trabajando el triple:
 - No voy regularmente a clase, o asisto como “un mueble”.
 - Las clases son para tomar apuntes, y el horario no lectivo para “otras actividades”, ya iré haciendo lo que me piden cuando llegue el examen.
 - Voy dejando lo que no me sale o no entiendo, ya se lo miraré a un compañero o me lo dirán en la academia.
 - Trabajo sin entender, me sale (o no) sin saber por qué, pero no pregunto al profesor.
 - Estudio de memoria cómo se hacen las cosas

Mi calificación: **8 a 10**

Mi calificación: **1 a 3**



¿Cómo hago para “aprobar”?

□ La curva de trabajo “óptima”

□ Lo quiero hacer fácil, bien y con poco trabajo:

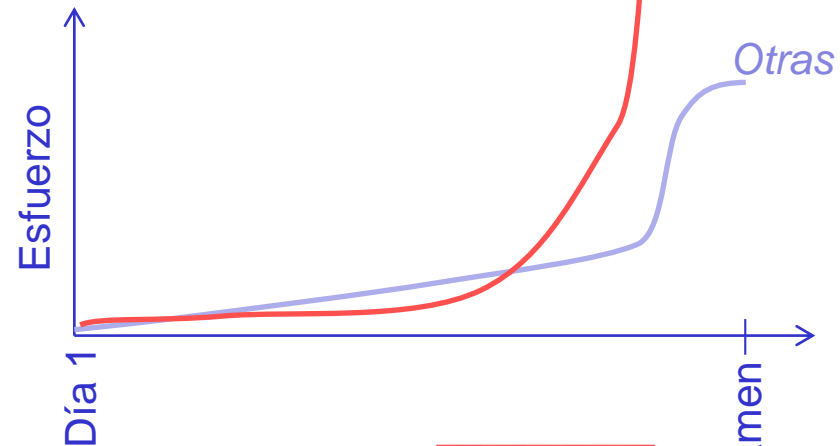
- Pongo más esfuerzo al principio, para entender los conceptos básicos, y que lo siguiente tenga una base sólida.

□ Lo quiero hacer difícil, mal, y trabajando el triple:

- Ya me iré poniendo cuando se acerque el examen: estudio los apuntes, hago (o copio) el trabajo.



Mi calificación: **8 a 10**



Mi calificación: **1 a 3**



Resumen

- ❑ La materia no es difícil, pero se vuelve una muralla si no se siguen las pautas adecuadas.
- ❑ Hay que “cambiar el chip” respecto a la forma de estudio de muchas materias anteriores.
- ❑ No se puede esperar a darse cuenta; será tarde. Hay que ponerse desde el minuto 1.
- ❑ Es importante asimilar los conceptos básicos para hacer las prácticas. ¡No esperes al examen!
- ❑ Aunque parezca increíble: ¡el profesor está para ayudar! Consulta todo lo necesario (presencial, e-mail)



Resumen

- Un ejemplo similar: aprender a conducir un coche.
 - Es elemental que no se aprende a conducir sólo estudiando un texto, o mirando cómo conduce otra persona.
 - Conducir no es sólo manejar el volante, acelerador y freno. Es, sobre todo, saber enfrentarse y solucionar situaciones variadas que nos vamos a encontrar en el tráfico.
 - Sólo la experiencia de conducir nos hace manejar el coche con soltura.
 - A nadie se le ocurre ir al examen de conducir sin haber practicado antes suficientemente.