



GUÍA DOCENTE 2020-2021
BASES DE DATOS

1. Denominación de la asignatura:

BASES DE DATOS

Titulación

Grado en Ingeniería de la Salud

Código

8226

2. Materia o módulo a la que pertenece la asignatura:

Sistemas de información aplicados a la gestión clínica

3. Departamento(s) responsable(s) de la asignatura:

Departamento de Ingeniería Informática

4.a Profesor que imparte la docencia (Si fuese impartida por mas de uno/a incluir todos/as) :

Pendiente de asignación

4.b Coordinador de la asignatura

Jesús Maudes Raedo

5. Curso y semestre en el que se imparte la asignatura:

Segundo curso – tercer semestre

6. Tipo de la asignatura: (Básica, obligatoria u optativa)

Obligatoria



7. Requisitos de formación previos para cursar la asignatura:

Es recomendable tener al menos algún conocimiento muy básico de programación; y conocer profundamente el álgebra booleana. Por ello, se recomienda la menos haber tenido un cierto contacto con las asignaturas de primero Informática Básica y Fundamentos de Programación.

8. Número de créditos ECTS de la asignatura:

6

9. Competencias que debe adquirir el alumno/a al cursar la asignatura

CEC-INF1 - Capacidad para diseñar, desarrollar, seleccionar y evaluar aplicaciones y sistemas de información clínicos, equipos biomédicos y aplicaciones bioinformáticas, asegurando su fiabilidad, seguridad y calidad, conforme a principios Éticos y a la legislación y normativa vigente

CEC-INF4 - Conocimiento, administración y mantenimiento de sistemas, servicios y aplicaciones informáticas en el ámbito de la Ingeniería de la Salud (sistemas de información Clínica, aplicaciones bioinformáticas y equipos biomédicos).

CEC-INF11 - Conocimiento y aplicación de las características, funcionalidades y estructura de las bases de datos, que permitan su adecuado uso, y el diseño y el análisis e implementación de aplicaciones basadas en ellos.

CEC-IS1 - Conocimiento de la necesidad del procesamiento sistemático de la información de salud, de su beneficio y de las restricciones de las tecnologías de la información en la salud.

CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

CG3 - Capacidad para diseñar sistemas, dispositivos y procesos para su uso en aplicaciones médicas, de atención sanitaria o biológicas.

CG4 - Capacidad para definir, evaluar y seleccionar plataformas hardware y software para el desarrollo y la ejecución de sistemas, servicios y aplicaciones médicas de atención sanitaria o biológicas.

CG5 - Capacidad para concebir, desarrollar y mantener sistemas, servicios y aplicaciones médicas de atención sanitaria o biológicas.

CG11 - Capacidad para aplicar conocimientos de ciencias y tecnologías básicas a sistemas médicos y biológicos.

CG12 - Capacidad de utilizar herramientas y programas informáticos para el cálculo, análisis de datos y procesamiento de los mismos dentro de su ámbito de aplicación.

CT1 - Capacidad de análisis y síntesis.

CT2 - Capacidad de organización y planificación.

CT6 - Capacidad de gestión de la información.

CT7 - Resolución de problemas, aplicando conocimientos a la práctica, de manera razonada.



CT9 - Aprendizaje y trabajo autónomo. Formación continua y permanente.

10. Programa de la asignatura

10.1- Objetivos docentes
Conocer el modelo relacional y el álgebra relacional.
Dominar el SQL como lenguaje de consulta relacional.
Conocer la teoría de Normalización y su aplicación.
Crear modelos E/R a partir de una especificación de requisitos textual.
Dominar la definición de esquemas relacionales SQL utilizando el modelo E/R como modelo conceptual. Plasmar el mayor número de restricciones posibles que surjan del modelo E/R en esquemas SQL.
Conocer elementos avanzados del modelo E/R y su correspondencia con el modelo relacional.
Manejar con soltura un entorno de SQL interactivo, incluyendo la programación de scripts de bases de datos.
10.2- Unidades docentes (Bloques de contenidos)
Introducción a las Bases de Datos
Definiciones ¿Qué es un SGBD?, ¿Qué es una BD?
Modelos de Datos y Niveles de Abstracción
Conceptos básicos del modelo relacional Relación, tupla, atributo, dominio, superclave, clave
Primeros Pasos con SQL
Lenguaje SQL y programación de scripts
Comandos SQL básicos y tipos de datos SQL Comandos DDL, Comandos DML INSERT - VALUES, SELECT básica (WHERE y ORDER BY), DELETE, UPDATE, INSERT masivo, CREATE TABLE AS SELECT, Vistas con SQL



Claves Ajenas y Restricción de Integridad Referencial

El álgebra relacional y su representación equivalente en SQL

Introducción a los operadores del álgebra relacional

Selección, proyección y operaciones de conjuntos

Renombrado de atributos

Renombrado en el álgebra y en SQL

Producto Cartesiano

Producto cartesiano en el álgebra y en SQL

Theta-Join

Theta-join en el álgebra y en SQL

Join Natural

Join Natural en el álgebra y en SQL

Join Externo

Join Externo en el álgebra y en SQL

El cociente relacional

Cociente relacional, descomposición en operaciones elementales, el cociente en SQL

Introducción a la Normalización

Problemas de las representaciones relacionales con redundancia de información

Anomalías en altas bajas y modificaciones, pérdidas de información

Las formas normales

La Primera Forma Normal, Dependencias Funcionales, Superclaves y Claves, Formas normales Segunda, Tercera y de Boyce-Codd.

Descomposición de un esquema de relación

Descomposiciones sin pérdidas. Síntesis de Bernstein.

El modelo E/R y su representación lógica en SQL

Conceptos básicos del modelo E/R

Entidades, Atributos, Interrelaciones binarias, Cardinalidades

Representación en SQL de las relaciones binarias

1:1, 1:N y N:M. Interrelaciones reflexivas, dependencias por existencia e identificación.

Interrelaciones reflexivas o recursivas

Interrelaciones de grado superior en el modelo E/R

Justificación. Cardinalidades de Chen en las ternarias. Casos N:M:P, N:M:1, N:1:1 y 1:1:1. Representación en el diagrama y paso a tablas SQL. Las ternarias como forma de modelado de la dimensión tiempo en el diagrama E/R.



Agregaciones en el modelo E/R

Interrelaciones ISA en el modelo E/R

Representación E/R. Tipos de ISA. Discriminantes. Paso a tablas como relaciones 1:1, paso a tablas usando una sola tabla, paso a tablas como tablas independientes. Ventajas e inconvenientes de cada solución. Consultas SQL sobre esquemas con ISAs.

El DML de SQL a fondo

Construcciones de bifurcación CASE

Manipulación de valores nulos

Lógica trivaluada, revisión del join externo, la función COALESCE

Tests lógicos

BETWEEN, LIKE, expresiones regulares, IN

Funciones de Agregación

COUNT, SUM, AVG, MIN y MAX

GROUP BY y HAVING

Las cláusulas GROUP BY y HAVING, joins externos con agrupamientos

Subconsultas no correlacionadas

Cláusulas que admiten subconsultas (SELECT, FROM, WITH, WHERE, y HAVING). Subconsultas en el FROM y anidamiento de funciones de agregación. Subconsultas en la SELECT, el WHERE y el HAVING que devuelven una o cero filas vs. las que devuelven más de una fila. Nulos en el test IN y ALL. Cociente mediante subconsultas en el HAVING.

Subconsultas correlacionadas

Elementos sintácticos de las subconsultas correlacionadas, interpretación semántica de las mismas. Estudio de casos: subconsultas correlacionadas en la SELECT, en el WHERE y en el HAVING. El test EXISTS y las subconsultas correlacionadas.

10.3- Bibliografía

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Abraham Silberschatz, Henry F. Korth y S. Sudarshan, (2014) Fundamentos de Bases de Datos, 6ªEd., McGraw-Hill Education, España, 978-84-481-9033-0,

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Adoración de Miguel y Mario Piattini, (1993) Concepción y Diseño de Bases de Datos Relacionales, Del Modelo E/R al Modelo Relacional, RA-MA, Madrid, 84-7897-083-5,

Jim Melton y Alan Simon, (2001) SQL: 1999 - Understanding Relational Language Components, 1stEd, Morgan Kaufmann, 1558604561,

Pramod J Sadalage y Martin Fowler, (2013) NoSQL Distilled. A Brief Guide to the Emerging World of Polyglot Persistence, Addison-Wesley,

Thomas M. Connolly y Carolyn E. Begg, (2005) Sistemas de Bases de Datos, 4ªEd., Pearson - Addison Wesley, Madrid, 8478290753,



11. Metodología de enseñanza y aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante:

Metodología	Competencia relacionada	Horas presenciales	Horas de trabajo	Total de horas
Clases Teóricas	CG3 , CG4 , CG5, CG11, CG12, CB5, CT6 , CEC-IS1, CEC-INF1, CEC-INF4, CEC-INF11	24	12	36
Clases Prácticas (pequeño grupo)	CG3, CG4 , CG5, CG11, CG12, CB5, CT1, CT6 , CT7 , CEC-IS1, CEC-INF1, CEC-INF4, CEC-INF11	12	6	18
Informes de Prácticas, Trabajos	CG3, CG4 , CG5, CG11, CG12, CB5, CT1, CT2 , CT6 , CT7, CT9, CEC-IS1, CEC-INF1, CEC-INF4, CEC-INF11	12	36	48
Tutorías presenciales y virtuales, foros	CG3, CG4 , CG5, CG11, CG12, CB5, CT1, CT6 , CEC-IS1, CEC-INF1, CEC-INF4, CEC-INF11	1	1	2
Preparación y realización de pruebas tipo examen	CG3, CG4 , CG5, CG11, CG12, CB5, CT1, CT2 , CT6 , CT7 , CT9, CEC-IS1, CEC-INF1, CEC-INF4, CEC-INF11	5	41	46
Total		54	96	150



12. Sistemas de evaluación:

Procedimientos

Grupo de Procedimientos 1: Que consta de

"Examen de consultas SQL con ordenador"(25%) + "Controles evaluación continua consultas SQL"(10%) +

"Parcial Álgebra Relacional"(10%),

Nota de corte: entre los 3 procedimientos obtener al menos 5 sobre 10 de la media ponderada de todos

La nota de los "Controles evaluación continua consultas SQL" que se tendrá en cuenta en el cálculo de la media de la primera convocatoria es el máximo entre la nota real de las pruebas de evaluación continua y la del "Examen de consultas SQL con ordenador".

Grupo de Procedimientos 2: Que consta de

"Examen de problemas de diseño de bases de datos"(35%) + "Trabajos de diseño de bases de datos"(10%) +

"Parcial de problemas de Normalización"(10%)

Nota de corte: entre los 3 procedimientos obtener al menos 5 sobre 10 de la media ponderada de ambos

Calificación final:

Para el cálculo de la media ponderada es necesario superar las notas de corte mínimas en cada uno de los grupos de procedimientos. Si no se cumple ALGUNA de las condiciones de nota de corte, se aplica la normativa del Reglamento de Evaluación de la UBU para la calificación.

Recuperaciones en segunda convocatoria:

En segunda convocatoria los alumnos:

- No pueden presentarse a ninguna prueba de un grupo de procedimientos ya aprobado en primera convocatoria
- Para poder aprobar tienen que presentarse a TODAS las pruebas suspensas de cada grupo de procedimientos suspenso en primera convocatoria

Cada prueba de la primera convocatoria, tiene una prueba de recuperación similar y de igual peso en la segunda convocatoria, a excepción de los "Controles evaluación continua consultas SQL" que se recuperan a través del "Examen de consultas SQL con ordenador", el cual pasa a acumular el peso de los 2 procedimientos.

En ese sentido, un alumno con el grupo de procedimientos 1 suspenso, tiene que presentarse al "Examen de consultas SQL con ordenador" en 2ª convocatoria, si en la media ponderada de "Controles evaluación continua consultas SQL"(10%) con "Examen de consultas SQL con ordenador"(25%) de la 1ª convocatoria resulta una



nota inferior a 5 sobre 10.

Puntos extra de participación:

Cada participación en clase o foro, se sumará como mínimo un 0.1% de puntuación extra en la prueba de evaluación correspondiente a esa participación, hasta un máximo de 1 punto sobre 10 en dicho procedimiento salvo en el caso del cómputo de las Matrículas de Honor, en cuyo caso no hay límite de puntuación por las participaciones. Si los puntos extra de participación hacen que la nota del alumno en un procedimiento sea superior a 10 (sobre 10), estos puntos se conservan, de manera que esa nota superior a 10 es la que se tiene en cuenta para el cálculo de la nota final.

Matrículas de Honor:

Las matrículas de honor se dirimen únicamente entre alumnos que hayan aprobado en primera convocatoria y cuya nota final sea:

-Igual o mayor a 8.5 sobre 10 sin contar ninguno de los puntos de participación, y además

-Al menos 9 sobre 10, contando los puntos de participación conformando estos los únicos candidatos posibles. Si el número de candidatos es menor o igual que el permitido por la normativa de evaluación de la UBU, se les calificará con Matrícula de Honor. Si el número de candidatos es mayor que el permitido por la normativa de evaluación de la UBU, se dirimirá en favor de los candidatos que hayan alcanzado una mayor nota media contando las participaciones.

El sistema de evaluación para estudiantes de intercambio deberá ser modificado en el supuesto de que los calendarios académicos de las universidades de origen y de destino no sean coincidentes.

Procedimiento	Peso primera convocatoria	Peso segunda convocatoria
Examen de consultas SQL con ordenador	25 %	35 %
Controles evaluación continua SQL	10 %	0 %
Parcial Álgebra Relacional	10 %	10 %
Parcial de problemas de Normalización	10 %	10 %
Trabajos de diseño de bases de datos	10 %	10 %
Examen de problemas de diseño de bases de datos	35 %	35 %
Total	100 %	100 %



Evaluación excepcional:

Si al alumno se le concediese una evaluación excepcional en virtud de lo estipulado en el reglamento de evaluación de la UBU, se le evaluaría con el mismo conjunto de pruebas, pesos de las pruebas y notas mínimas de cada procedimiento, que se han articulado para las recuperaciones en segunda convocatoria, sólo que el alumno dispone en ese caso de dos convocatorias para realizarlas.

13. Recursos de aprendizaje y apoyo tutorial:

Apuntes de la asignatura
Guiones de Prácticas
Cuestionarios virtuales
Colección de problemas resueltos
Foro de dudas de la asignatura en la Plataforma UBUvirtual
SGBD de libre distribución (PostgreSQL)
Bibliografía disponible en la Biblioteca
Tutorías presenciales y virtuales.

14. Calendarios y horarios:

El calendario aprobado por la Junta de Escuela de la Escuela Politécnica Superior y los horarios publicados en los tabloneros oficiales de la E.P.S.

15. Idioma en que se imparte:

Español



MODELO PARA RECOGER LAS ADAPTACIONES/ADENDAS DE LAS GUÍAS DOCENTES 2020-2021		
TITULACIÓN	Grado en Ingeniería de la Salud	
CURSO	2º	
ASIGNATURA / CÓDIGO	Bases de Datos / 8226	
SEMESTRE (1.º/2.º)	1º	
TIPO DE ASIGNATURA Y CRÉDITOS	Obligatoria	6
COORDINADOR/A	Jesús Maudes Raedo	
PROFESORADO	Pendiente de asignación	



CAMBIOS EN LA METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE RESPECTO A LA GUÍA INICIALMENTE APROBADA PARA UN CONTEXTO DE PRESENCIALIDAD

1. Por razones de reorganización de espacios y tiempos (paso del escenario A al B) para aquellas materias que proceda

Metodología en escenario A	Cambia a Metodología en escenario B
Clases Teóricas	Clases invertidas (1)
Clases Prácticas (pequeño grupo)	Videotutoriales + Foro (2)
Informes de Prácticas y Trabajos	(sin cambios/no procede)
Tutorías presenciales y virtuales, foros	(sin cambios/no procede)
Preparación y realización de pruebas tipo examen	(sin cambios/no procede)

- (1) Las clases invertidas permitirían reducir el número de horas presenciales del alumno, siendo el número de horas presenciales del profesor las mismas, a fin de permitir el desdoble de grupos para garantizar que los alumnos estén separados.
- (2) Debido a que en los laboratorios es imposible tener separados a 24 o más alumnos, las clases prácticas pasan a modalidad on-line, para lo cual se generarían videotutoriales más un foro de dudas.

La distribución de horas totales es la misma que en el escenario A, solo que las clases teóricas y las prácticas se invierten en una metodología sustitutiva. Las celdas de la tabla de actividades formativas cambian en las celdas sombreadas en amarillo. Las horas presenciales disminuyen en favor de las horas de trabajo del alumno para permitir desdobles en grupos más pequeños.

Metodología	Competencia relacionada	Horas presenciales	Horas trabajo	Horas totales
Clases invertidas	CG3 , CG4 , CG5, CG11, CG12, CB5, CT6 , CEC-IS1, CECINF1, CEC-INF4, CEC-INF11	12	24	36
Videotutoriales + Foro	CG3, CG4 , CG5, CG11, CG12, CB5, CT1, CT6 , CT7 , CEC-IS1, CEC-INF1, CEC-INF4, CECINF11	0	18	18
Informes de Prácticas y Trabajos	CG3, CG4 , CG5, CG11, CG12, CB5, CT1, CT2 , CT6, CT7, CT9, CEC-IS1, CEC-INF1, CECINF4, CEC-INF11	12	36	48
Tutorías presenciales y virtuales, foros	CR12-13, CG1-5, CG8-9, CT1, CT3, CT5-7, CT14, CT24-25	1	1	2
Preparación y realización de pruebas tipo examen	CG3, CG4 , CG5, CG11, CG12, CB5, CT1, CT2 , CT6, CT7 , CT9, CEC-IS1, CEC-INF1, CECINF4, CEC-INF11	5	41	46
Total		30	120	150



2. Ante un eventual rebrote de la enfermedad con paso al escenario C, para todas las materias

Metodología en escenario A	Cambia a Metodología en escenario C
Clases Teóricas	Ejercicios o cuestionarios sobre el estudio del material publicado + Foro de dudas
Clases Prácticas	Videotutoriales + Foro
Informes de Prácticas y Trabajos	(sin cambios/no procede)
Preparación y realización de pruebas tipo examen	Estas horas se añaden a la metodología de informes de prácticas y trabajos
Tutorías presenciales y virtuales, foros	Tutorías virtuales (por videoconferencia), foros

La metodología de *Preparación y Realización de Pruebas Tipo Examen* es absorbida por la de *Informes de Prácticas y Trabajos*, que comparte las mismas competencias. Las celdas que cambian respecto al escenario A se han remarcado en amarillo.

Metodología	Competencia relacionada	Horas presenciales	Horas trabajo	Horas totales
Ejercicios o cuestionarios sobre el estudio del material publicado + Foro de dudas	CG3 , CG4 , CG5, CG11, CG12, CB5, CT6 , CEC-IS1, CECINF1, CEC-INF4, CEC-INF11	0	36	36
Videotutoriales + Foro	CG3, CG4 , CG5, CG11, CG12, CB5, CT1, CT6 , CT7 , CEC-IS1, CEC-INF1, CEC-INF4, CECINF11	0	18	18
Informes de Prácticas y Trabajos	CG3, CG4 , CG5, CG11, CG12, CB5, CT1, CT2 , CT6, CT7, CT9, CEC-IS1, CEC-INF1, CECINF4, CEC-INF11	0	94	94
Tutorías presenciales y virtuales, foros	CR12-13, CG1-5, CG8-9, CT1, CT3, CT5-7, CT14, CT24-25	0	2	2
Total		0	150	150

CAMBIOS EN LA ATENCIÓN TUTORIAL DE LOS ESTUDIANTES:

1. Por razones de reorganización de espacios y tiempos (paso del escenario A al B) para aquellas materias que proceda

NO PROCEDE

2. Ante un eventual rebrote de la enfermedad con paso al escenario C, para todas las materias

Tutorías virtuales (por videoconferencia), foros



CAMBIOS EN LOS SISTEMAS DE EVALUACIÓN (especifique los nuevos procedimientos y el peso relativo asignado a la calificación)

1. Por razones de reorganización de espacios y tiempos (paso del escenario A al B) para aquellas materias que proceda

Procedimiento en escenario A	Cambia a Procedimiento en escenario B
Examen de consultas SQL con ordenador	Solo cambia la mecánica del examen (1)
Controles evaluación continua SQL	Solo cambia la mecánica del examen (1)
Parcial Álgebra Relacional	Solo cambia la mecánica del examen (1)
Parcial de problemas de normalización	Solo cambia la mecánica del examen (1)
Trabajos de diseño de bases de datos	Sin cambios / no procede
Examen de problemas de diseño de bases de datos	Solo cambia la mecánica del examen (1)

(1) Se dividiría a los alumnos en grupos más reducidos para garantizar la seguridad en aulas y laboratorios. Cada grupo o turno tendría un examen diferente. Los exámenes podrían ser más cortos para poder ubicar a todos los alumnos en distintas franjas de un mismo día.

Por lo tanto, el punto 12 de la Guía Docente (*Sistemas de Evaluación*), donde figuran los **pesos** de cada procedimiento, en el escenario A es idéntico en el escenario B

2. Ante un eventual rebrote de la enfermedad con paso al escenario C, para todas las materias

Procedimiento en escenario A	Cambia a Procedimiento(s) en escenario C
Examen de consultas SQL con ordenador	Trabajo de consultas SQL evaluado parcialmente por pares Tests periódicos UBUvirtual
Parcial Álgebra Relacional	Trabajos de consultas Álgebra Relacional evaluado parcialmente por pares Tests periódicos UBUvirtual
Controles evaluación continua SQL	Tests periódicos UBUvirtual
Parcial de problemas de normalización	Proyecto de diseño de un problema real de bases de datos evaluado parcialmente por pares
Examen de problemas de diseño de bases de datos	Tests periódicos UBUvirtual
Trabajos de diseño de bases de datos	Sin cambios / no procede

En segunda convocatoria el calendario está demasiado comprimido como para convocar pruebas que duren más de un día, como ocurre en los trabajos evaluados parcialmente por pares. Por ello, se intentará en lo posible adelantar la entrega de los trabajos de segunda convocatoria unas semanas



después del momento en que se tenga una nota de suspenso correspondiente a un trabajo de primera convocatoria.

La tabla de procedimientos de evaluación de la sección *12 Sistemas de Evaluación* de la guía docente queda así en el escenario C:

Procedimiento	Peso primera convocatoria	Peso segunda convocatoria
Tests periódicos UBUvirtual	10%	10%
Trabajo de consultas SQL evaluado parcialmente por pares	25%	25%
Trabajos de consultas Álgebra Relacional evaluado parcialmente por pares	10%	10%
Proyecto de diseño de un problema real de bases de datos evaluado parcialmente por pares	45%	45%
Trabajos de diseño de bases de datos	10%	10%
Total	100%	100%

Cambios respecto escenario A:

Los procedimientos se estructuran en 3 **bloques** diferentes a los 2 bloques o grupos que había inicialmente en el escenario A:

- Tests periódicos UBUvirtual (10%): No se recuperan, por ser evaluación continua. No tienen nota de corte.
- Bloque de lenguajes de consulta (35%) = Trabajos de consultas SQL y Álgebra relacional evaluados parcialmente por pares. Nota de corte entre los 2 trabajos: 5 sobre 10.
- Bloque de diseño de bases de datos (55%) = Proyecto de diseño de un problema real de bases de datos evaluado parcialmente por pares + Trabajos de diseño de bases de datos. Nota de corte entre ambos procedimientos: 5 sobre 10.

Por tanto, cualquier nota en los Tests periódicos UBUvirtual puede hacer media con el resto de bloques, mientras que los otros 2 bloques necesitan una nota media del bloque mayor o igual a 5 para poder hacer la media global.

Calificación final, igual que en escenario A

Recuperaciones en segunda convocatoria, igual que en escenario A, salvo que los *Tests periódicos UBUvirtual* no son recuperables en segunda convocatoria.

Puntos extra de participación, igual que en escenario A, pero limitado a participación en foros.

Política de **Matrículas de Honor**, igual que en escenario A.

Consideraciones sobre el **sistema de evaluación para estudiantes de intercambio**, igual que en escenario A



CALENDARIO DE PRUEBAS DE EVALUACIÓN NO PRESENCIAL (las pruebas presenciales se ajustarán al calendario establecido por los centros, pudiendo modificar el mismo si la evaluación no presencial utilizase otros procedimientos)
COMENTARIOS