



SWIFT_UBU

SOLICITUD PRESUPUESTO PARA CONTRATACIÓN DE SERVICIOS

El grupo de investigación SWIFT de la Universidad de Burgos, solicita presupuesto para la realización de las tareas descritas en el presente documento

OBJETO DEL CONTRATO

Se solicita la programación de una **base de datos** (BDD) en dos niveles que almacene, procese y gestione los datos meteorológicos y radiativos generados en la estación de medida del grupo de investigación situada en la Escuela Politécnica Superior de Burgos. La BDD dispondrá de una **interfaz de usuario** que permita, sin necesidad de acceder al código, que el usuario solicite los datos disponibles en un periodo de tiempo determinado, y los ofrezca en diferentes formatos.

Características de la BDD:

1. **El nivel 1:** se encargará del acceso y descarga a las direcciones de almacén original de los diferentes archivos de datos, con una frecuencia típica semanal, pero que se pueda modificar a selección del administrador. La información descargada se integrará en la BDD.
La descripción de las fuentes de datos se incluye en el apartado FUENTES DE DATOS.
2. **El nivel 2:** realizará las siguientes funciones:
 - a. Aplicación de los filtros de calidad a los datos de las variables meteorológicas y radiativas. Estos códigos están disponibles en Mathematica y Matlab.
 - b. Generación de los códigos de verificación de calidad/error derivados de los filtros de calidad.
 - c. Aplicación del algoritmo de generación de tipo de cielo según estándar CIE a los datos del sky scanner (ver FUENTES DE DATOS). Este algoritmo está programado en Matlab.
 - d. Aplicación del algoritmo de generación de tipo de cielo según estándar CIE a las imágenes HDR obtenidas de la cámara CANON (ver FUENTES DE DATOS) Este algoritmo está implementado en Mathematica.
3. La **interfaz de usuario** deberá realizar las siguientes funciones:
 - a. Representación gráfica de variables escogidas en intervalos de tiempo seleccionados por el usuario. La imagen debe poder exportarse.
 - b. Descarga de ficheros de datos de las variables seleccionadas en los intervalos de tiempo definidos por el usuario, con los correspondientes códigos de verificación/error en formato seleccionable por el usuario (txt, csv, etc).

Será necesaria la unificación en un único lenguaje de programación de las subrutinas necesarias para implementar el nivel 2 de la BDD.



SWIFT_UBU

1. Fuentes de Datos

La estación meteorológica y radiativa del grupo SWIFT de la Universidad de Burgos, situada en la azotea del edificio A2 de la EPS campus Río Vena, está compuesta por 4 elementos que proporcionan datos de diferentes tipos, según se muestra en el esquema de la Figura 1. Estos cuatro elementos son:

- Estación radiométrica: sensores de variables meteorológicas y radiativas. Los datalogger almacenan actualmente el promedio cincominutal (se pretende bajar a frecuencia minutal).
- Equipo escáner de cielo, que almacena una matriz 145x2 más una serie de datos auxiliares cada 10 minutos.
- Cámara de cielo (skycamera 1) que realiza imágenes de la cúpula celeste cada 15 segundos, y las procesa para generar archivo con diferentes datos. Se almacena una imagen cada minuto, descartando el resto.
- Cámara de cielo Canon (skycamera 2): toma diferentes imágenes que se procesan para generar una única imagen HDR.

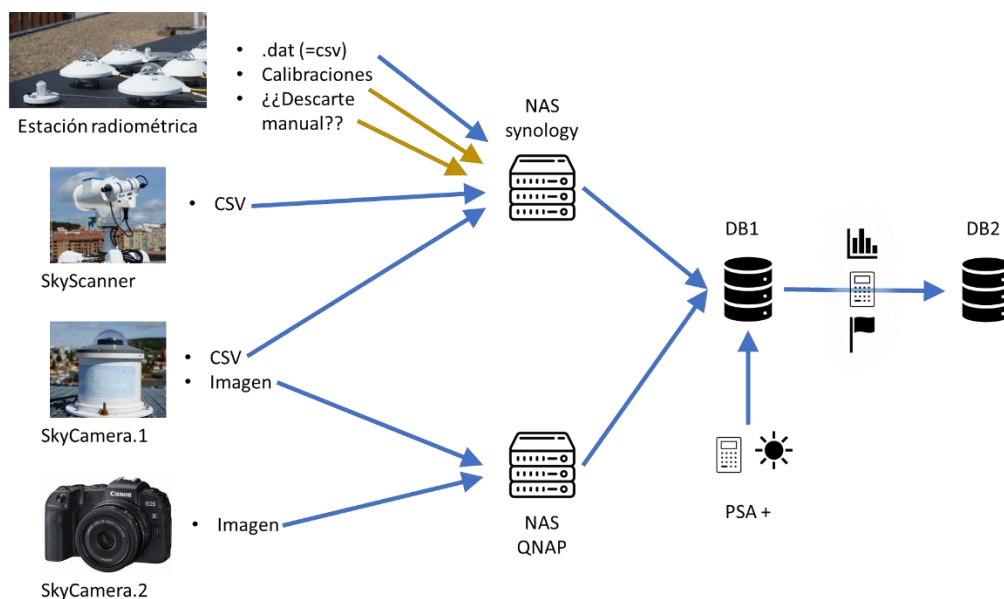


Figura 1: esquema de las distintas fuentes de datos de la estación meteorológica de la EPS-Vena.

A continuación, se describen detalladamente cada una de las fuentes de datos. Todas las medidas se referencian a la **hora Universal Time Coordinate (UTC)**.

1.1. Estación radiométrica

Se genera un archivo mensual .dat (csv delimitado por comas) que recoge los datos cincominutales (se pretende bajar a frecuencia minutal) de los sensores meteorológicos de la estación. Aunque el archivo es mensual, se actualiza semanalmente por motivos de seguridad y se comprueba manualmente que todos los sensores funcionan correctamente.



SWIFT_UBU

Las variables incluidas en el fichero se descargan con un “sufijo” _Avg porque la medida es una media de las medidas que se han hecho en los últimos 1/5 minutos. Al pasar al nivel 2 de la BDD habría que borrar este sufijo. El listado completo de variables se muestra a continuación.

TIMESTAMP, RECORD, Year, Month, Day, YearDay, Hour, Minute, BuPres, BuRH, BuTemp, BuRain_Tot, BuWS, BuWD, BuTDP, BuTWB, BuRaGVN, BuRaGVE, BuRaGVS, BuRaGVW, BuRaGH, BuRaDH, BuRaB, BuLxGVN, BuLxGVE, BuLxGVS, BuLxGVW, BuLxGH, BuLxDH, BuLxB, BuPaGVN, BuPaGVE, BuPaGVS, BuPaGVW, BuPaGH, BuPaDH, BuPaB, BuUvGVN, BuUvGVE, BuUvGVS, BuUvGVW, BuUvGH, BuUvDH, BuUvB, BuUvAGH, BuUvADH, BuUvAV, BuUvBGH, BuUvBDH, BuUvBV, BuUvEGH, BuUvEDH, BuUvEV, BuRaDVN, BuRaDVE, BuRaDVS, BuRaDVG, BuRaAIUp, BuRaAIDo, BuRaAlbe, BuPaR, BuLxR, BuIRGH.

El archivo se nombra como: CR3000_J OCTUBRE 2023.dat (J=10, no deja poner números y ponemos letras para que salgan los meses ordenados)

El archivo se almacena en una NAS synology al que se accede por IP

(\\10.168.168.112\Datos_Instalaciones\Datos_Burgos\Nueva instalación\2023\CR3000 A ENERO 2023.dat)

Figura 2: Ejemplo fichero mensual estación radiométrica

1.1.1. Calibración y tareas de mantenimiento.

Desde la aplicación de usuario, deberá existir una opción, solo accesible por el usuario administrador, que pueda cargar dos tipos de datos.

- 1- Calibraciones. Dado que cada sensor se calibra periódicamente, se debe aplicar una constante de calibración a los datos. Este paso se hará al pasar los datos de nivel 1 al nivel 2. Se debe poder definir rango temporal de aplicación (fechas anteriores editando los datos de la tabla nivel 2 y fechas posteriores) y las variables afectadas. Para ello, se cargará un archivo Excel (u otro) con estructura fija, que incluya las expresiones matemáticas que hay que aplicar a los datos (típicamente una ecuación lineal o proporcional).
- 2- Mantenimiento: durante las tareas rutinarias de mantenimiento, se deberán descartar los valores de los sensores afectados. Desde la interfaz de usuario,



SWIFT_UBU

mediante un selector de variable, periodo, se definirán los valores a descartar de la base de datos. El descarte de este tipo se definirá mediante una variable más a modo de FLAG, igual que los de control de calidad de datos.

Manualmente se incluye una hoja de datos que indica los periodos de mantenimiento de la instalación en los que no se registran datos o ha sucedido alguna incidencia.

Interesa almacenar los datos en bruto (sin calibrar) en el nivel 1 y aplicar la calibración en el nivel 2.

1.2. Sky-scanner

Genera un archivo CSV diario con registro de datos diezminutales. El archivo almacena datos de iluminancia e irradiancia de 145 puntos del cielo y la posición del sol en cada ciclo de medida (1 dato de cada punto cada 10 m)

En cada medida (10 m) genera dos nuevas líneas en CSV:

- **Iluminancia: L**, hora de inicio de las medidas, hora final de las medidas, sector 1, sector 2,..., sector 144, sector 155, azimut, elevación
- **Irradiancia: R**, hora de inicio de las medidas, hora final de las medidas, sector 1, sector 2,..., sector 144, sector 155, azimut, elevación

Interesa únicamente la hora de inicio de medida y los valores de los 145 sectores de L y R. L y R empiezan y terminan de medir a la vez.

También, almacena la posición solar. Altura y ángulo solar.

	A	B	C	D	E	EO	EP	EQ	ER	ES	ET	EU
1	Title	Sky Scanner MS-321LR Sky Luminance and Radiance distributions										
2	Firmware	1.1										
3	Date	01/09/2023										
4	Comment	UBU										
5	Longitude	-3 d 41.17 m										
6	Latitude	+42 d 21.9 m										
7	Timezone	UTC +1:00										
8	Unit	kcd/m ²	W/(m ² *sr)									
9				1	2	...	142	143	144	145		
10	L	6:40:00	6:44:34	0.02	0.02	...	0.02	0.02	0.02	0.02	-101.1	0.27
11	R	6:40:00	6:44:34	-0.05	-0.11	...	-0.09	-0.14	-0.2	-0.16	-101.1	0.27
12	L	6:50:00	6:54:34	0.02	0.02	...	0.02	0.02	0.02	0.02	-99.42	2.09
13	R	6:50:00	6:54:34	0.04	0	...	-0.15	-0.04	-0.07	-0.1	-99.42	2.09
14	L	7:00:00	7:04:34	0.02	0.02	...	0.02	0.02	0.02	0.02	-97.75	3.91
15	R	7:00:00	7:04:34	-0.05	-0.1	...	-0.16	-0.17	-0.16	-0.11	-97.75	3.91
16	L	7:10:00	7:14:34	0.02	0.02	...	0.02	0.02	0.02	0.02	-96.08	5.74
17	R	7:10:00	7:14:34	-0.07	-0.05	...	-0.25	-0.19	-0.17	-0.26	-96.08	5.74
18	L	7:20:00	7:24:34	0.02	0.02	...	0.02	0.03	0.03	0.03	-94.41	7.58
19	R	7:20:00	7:24:34	0.01	0.01	...	-0.17	-0.22	-0.32	-0.27	-94.41	7.58
20	L	7:30:00	7:34:34	0.06	0.05	...	0.06	0.06	0.06	0.06	-92.74	9.42
21	R	7:30:00	7:34:34	0.24	0.16	...	0.56	0.68	0.65	0.67	-92.74	9.42
22	L	7:40:00	7:44:34	0.22	0.21	...	0.15	0.16	0.15	0.15	-91.07	11.27
23	R	7:40:00	7:44:34	1.49	1.37	...	0.16	0.2	0.17	0.2	-91.07	11.27
24	L	7:50:00	7:54:34	0.66	0.65	...	0.3	0.32	0.31	0.29	-89.38	13.12
25	R	7:50:00	7:54:34	4.76	4.32	...	2.77	2.96	2.96	2.65	-89.38	13.12
26	L	8:00:00	8:04:34	1.23	1.18	...	0.45	0.49	0.47	0.43	-87.68	14.96

Figura 3: ejemplo de archivo generado por el escáner de cielo

1.3. SkyCamera.1 – SONA

Genera un archivo .csv y un conjunto de fotos.

Las variables necesarias del archivo .csv de la SkyCamera.1 son: (solo nos interesan estas) azimuth, blocked, cloud_cover, dust, elevation, temperature, time.

Se todas las imágenes que toma (6 al minuto), solo se van a almacenar 2: la foto original y la del algoritmo de detección de nube.



Figura 4: ejemplo archivo csv generado por la skycamera 1

Figura 5: ejemplo archivos de imágenes de skycamera 1

1.4. SkyCamera.2 – Canon

Genera una fotografía HDR cada 5 min que se almacena en la base de datos. La HDR se genera a partir de 5 imágenes RAW. Actualmente no se tiene la subrutina de mathematica/Python que genera el HDR con las RAW (esta subrutina está implementada en mathematica).

La imagen HDR procesada, se generará durante la noche y se almacenará en el NAS. Esta imagen tendrá una estructura de nombre tipo YYYY_MM_DD_HH_MM-BUR.png

Los RAW no se tienen que almacenar en la base de datos.

1.5. Datos posición del sol (PSA+)

Estas variables (Zenith, ElevAngle, Azimuth, AirMass, CorrectionFactor) definen la posición solar, se calculan con el algoritmo de la PSA y se necesitan para aplicar los filtros de calidad de los datos de la estación radiométrica. Los algoritmos de cálculo de estas variables están programados en Mathematica y Phyton. Los datos de entrada son la UTC y los parámetros geográficos de la localización de la estación.

Se programará su cálculo externamente y se generará un archivo .csv con la información. Esta información se genera anualmente y es necesaria para aplicar los filtros para pasar los datos al segundo nivel de la BDD



SWIFT_UBU

2. Almacenamiento de datos:

Los datos se registran en dos equipos NAS:

- a) NAS- QNAP: NAS únicamente para almacenamiento de imágenes de las dos SkyCamera
- b) NAS – Synology: NAS de uso general: Datos medidos, almacenamiento particular, simulaciones...

3. Interfaz Gráfica

Se plantean dos tipos de usuarios en la BDD, uno con perfil de administrador y otro con perfil de usuario. El administrador debe tener acceso ambos niveles de la BDD (programación y datos almacenados). El usuario general, solo accede al nivel 2. Las funciones a implementar para cada usuario son:

- a) ADMINISTRADOR:
Control pleno de las BDD y de la aplicación. Acceso, control de usuarios y contraseñas, Gestiones y actualizaciones. Carga documento de archivo de calibración.
- b) RESPONSABLE:
Este perfil tiene privilegios medios. Podrá cargar la información de calibración y mantenimiento. Descarga de datos.
- c) USUARIOS BASE:
El administrador podrá crear este tipo de usuarios (máximo 5). Únicamente tendrán acceso al servicio de descarga de datos.