

Examen de ampliación

CI-0202 Principios de Informática

Escuela de Ciencias de la Computación e Informática

Universidad de Costa Rica

Jueves 16 de diciembre de 2021, 9 a.m. a 12 m.d.

Instrucciones. *Dispone de 3 horas para resolver el problema planteado, que comienzan a contar una vez terminada la lectura del mismo. Aplique las buenas prácticas de programación y consistencia de estilo. Evite usar conceptos no vistos en clase, y en caso contrario, es obligatorio citar la fuente (URL, libro, etc). Debe entregar su solución (archivo .py o un comprimido si son varios) en el aula virtual del grupo en que está matriculado(a). Se le recomienda subir avances con frecuencia y no sólo en el último momento. Se le recuerda que la prueba es estrictamente individual y podría tener que realizar una entrevista posterior durante la revisión de la misma.*

Eficacia de desinfección

Si usted va al supermercado por desinfectante y encuentra que uno mata el 99.9% de los gérmenes y otro el 99.8% ¿cuál compra? Nuevas cepas de virus y bacterias surgen con el tiempo y se vuelven resistentes a los antisépticos. Algunas son altamente peligrosas, como es conocido en los centros hospitalarios. ¿Se mantienen vigentes estos números en las etiquetas de los desinfectantes ante estas nuevas cepas?

La efectividad de los desinfectantes es medida por laboratorios microbiológicos. Algunos propios de los fabricantes de productos de limpieza, otros son públicos o independientes. La información de eficacia por lo tanto está distribuida, lo que no ayuda a la población en la toma de decisiones. Supóngase que el Ministerio de Salud establece que los laboratorios deben reportar copias de las mediciones de eficacia a su red informática. De esta forma, el Ministerio puede proveer a la población información actualizada de eficacia de los desinfectantes. El Ministerio concentra los datos en formato CSV como se muestra en el siguiente fragmento que puede [descargar para sus pruebas](#). Nota: los datos son ficticios.

```
FECHA,ID,NOMBRE,CEPA,RIESGO,ANTES,DESPUES,DURACION,LABORATORIO,VALIDO
2021-12-04,1,Tronex,Escherichia coli,2,1.60E+08,2.90E+04,600,LASA,1
2021-12-05,1,Tronex,Coxiella burnetii,3,2.10E+08,1.80E+03,600,EGrSA,0
2021-12-04,2,Bluetech,Rubivirus Rubella,2,3.30E+08,0,900,LASEQ,1
2021-12-06,3,Fabuloso,Escherichia coli,2,3.70E+08,2.40E+06,1200,EGrSA,1
2021-12-05,1,Tronex,Coxiella burnetii,3,2.30E+08,2.91E+05,720,LASA,1
2021-12-06,2,Bluetech,Coxiella burnetii,3,2.40E+08,1.60E+04,720,LASA,1
```

CSV

Como es habitual, la primera línea del archivo contiene los encabezados de columna, lo que facilita su manejo en hojas de cálculo. Las restantes líneas del archivo corresponden cada una a una evaluación de efectividad (medición) realizada en un laboratorio y se compone de los siguientes datos:

#	Campo	Descripción
1	FECHA	Fecha en formato AAAA-MM-DD en que se recibió la medición.
2	ID	Número (o código) identificador del desinfectante.

#	Campo	Descripción
3	NOMBRE	Nombre comercial del desinfectante.
4	CEPA	Nombre científico de la cepa de virus o bacteria.
5	RIESGO	Categoría de riesgo de la cepa para el ser humano según la OMS: 1 Bajo: no causan enfermedades 2 Moderado: En raras circunstancias causan enfermedades 3 Alto: Pueden causar enfermedades poco contagiosas 4 Grave: Pueden causar enfermedades contagiosas
6	ANTES	Cantidad de virus o bacterias antes de aplicar el desinfectante.
7	DESPUES	Cantidad de virus o bacterias <i>después</i> de aplicar el desinfectante.
8	DURACION	Tiempo de exposición de los gérmenes al desinfectante (en segundos).
9	LABORATORIO	Nombre del laboratorio que realizó la evaluación.
10	VALIDO	1 si la evaluación es válida, 0 si se ha reportado algún error posterior.

Los valores de un registro se separan uno del otro por un carácter de coma. Las columnas se presentan siempre en el orden mostrado en la tabla. Las filas son escritas en el orden que la máquina central las recibe, y por tanto, pueden aparecer en cualquier orden. El campo **ID** contiene un número que identifica al desinfectante de forma única, y son secuenciales iniciando en 1.

La última columna (**VALIDO**) la agregó el Ministerio para indicar si la evaluación se mantiene vigente y debe ser considerado para los análisis. Las evaluaciones pueden ser invalidadas ante el descubrimiento de un error por parte del laboratorio, u otras circunstancias. Si el valor de este campo es 0, la evaluación no debe ser considerada para la toma de decisiones.

El Ministerio desea un programa en Python (versión 3) que pueda responder algunas consultas frecuentes que la población tiene sobre los desinfectantes disponibles en el mercado, como su *eficacia promedio* y un *indicador de confianza*. El programa debe tener un buen diseño que permita a futuro agregar más tipos de consultas.

Desarrollo de la solución

Desarrolle un programa interactivo que permita a la población obtener respuesta a las consultas frecuentes. El programa permite al usuario ingresar nombres de archivos de desinfectantes y para cada uno de ellos muestra una tabla con los estadísticos de interés para cada desinfectante del archivo. El siguiente podría ser un ejemplo de ejecución donde los valores en negritas representan entradas del usuario.

Ingrese nombre de archivo [Enter para salir]: **desinf**
No existe desinf.csv

Ingrese nombre de archivo [Enter para salir]: **desinfectantes.csv**

DESINFECTANTE	EFICACIA	CONFIANZA	CERTEZA
Tronex	99.93%	0.37	100%
Bluetech	100.00%	0.32	100%
Fabuloso	99.35%	0.17	50%

Ingrese nombre de archivo [Enter para salir]:
Gracias por usar el sistema.

Cuando el programa inicia, solicita el nombre de un archivo de datos. El usuario lo ingresa y por conveniencia podría omitir la extensión .csv. En tal caso, el programa debe agregar la extensión automáticamente antes de abrir el archivo. Puede suponer que el archivo se encuentra en la misma carpeta de donde se ejecuta el programa de Python. Si no existe un archivo con el nombre ingresado por el usuario, se debe indicar un mensaje de error y permitir al usuario volver a escribir un nombre de archivo.

Cuando el usuario ingresa un nombre de archivo válido, el sistema analiza todos los desinfectantes y presenta una tabla con los estadísticos de interés para la población: eficacia, confianza, y certeza, que se describen más adelante. Los desinfectantes pueden ser mostrados en la tabla en el orden en que aparecen por primera vez en el archivo.

Una vez que la tabla ha sido mostrada, el sistema permite al usuario ingresar el nombre de otro archivo. Si ingresa un archivo correcto, mostrará la tabla resultado para ese archivo. En una sesión, el usuario podría analizar una cantidad arbitraria de archivos.

Cuando el usuario ingresa un nombre de archivo vacío, el programa termina su ejecución con un mensaje de agradecimiento.

Consultas al sistema

Eficacia del desinfectante

La **eficacia** que un desinfectante obtiene en una evaluación es el porcentaje de microorganismos que logra destruir. Se obtiene con la relación:

$$\text{eficacia} = 100 \frac{\text{antes} - \text{despues}}{\text{antes}}$$

Por ejemplo, en la primera evaluación, a $1.6 \cdot 10^8 = 160,000,000$ de bacterias de Escherichia coli se les aplicó el desinfectante Tronex. Transcurridos 10 minutos (600 segundos), la cantidad de bacterias sobrevivientes fueron $2.9 \cdot 10^4 = 29,000$. La eficacia sería $100 \frac{160,000,000 - 29,000}{160,000,000} = 99.98\%$.

La **eficacia promedio** de un desinfectante es el resultado de promediar las eficacias que obtuvo en todas las mediciones. El desinfectante Tronex tiene dos líneas más en el archivo. La línea 3 no se toma en consideración para la eficacia promedio ya que la evaluación no es válida. En la evaluación de la línea 6, Tronex obtiene una eficacia de 99.87%, que al promediarse con 99.98% resulta en 99.93% por lo que su etiqueta puede anunciar que "elimina el 99.9% de virus y bacterias".

Confianza del desinfectante

La eficacia no considera otras características de las evaluaciones que son importantes. Por ejemplo, entre mayor es el tiempo de exposición a un desinfectante, mayor será la tasa de gérmenes que elimina. Sin embargo, los clientes desean lo opuesto. Tener que aplicar un desinfectante por una hora continua para obtener una eficacia elevada es menos atractivo que conseguir los mismos resultados en diez minutos con otro desinfectante. De la misma forma, no todos los laboratorios exponen los tratamientos a la misma duración y esto podría ser una causa de sesgo.

Se quiere probar un indicador que considere los datos de cada evaluación y que sirva a los consumidores como una medida de confianza. La **confianza** que un desinfectante obtiene en una evaluación es proporcional a su *eficacia* y al riesgo de los microorganismos que destruye, e inversamente proporcional al tiempo en que tarda en destruirlos:

$$\text{confianza} = \frac{\text{eficacia} \cdot \text{riesgo}}{\text{duracion}}$$

Por ejemplo, la confianza que el Tronex obtuvo en la evaluación de la línea 2 es $\frac{99.98 \cdot 2}{600} = 0.33$.

La **confianza promedio** de un desinfectante es el resultado de promediar las confianzas obtenidas en todas las evaluaciones válidas. Para el Tronex, la siguiente evaluación válida corresponde a la línea 6 con una confianza de 0.42. La *confianza promedio* para el Tronex sería de 0.37.

Certeza de los indicadores

Supóngase que se tienen dos desinfectantes, A con una confianza de 0.4, y B con una confianza de 0.7. Si se sabe que A ha sido evaluado 80 veces, mientras que B sólo una, es natural que la población tenga más confianza del valor de A que el de B. Por esto se quiere reportar junto con la *confianza promedio* del desinfectante, un valor de **certeza**, que es simplemente la cantidad de veces que ha sido efectivamente evaluado el desinfectante. Pero para que sea más fácil de entender, se quiere expresar la certeza como un porcentaje, de tal forma, que el desinfectante más evaluado adquiera una certeza del 100% y sirva de referente para los demás desinfectantes. Es decir:

$$\text{certeza del desinfectante A} = 100 \frac{\text{cantidad de evaluaciones de A}}{\text{cantidad de evaluaciones del desinfectante más evaluado}}$$

Recuerde que para los cálculos no se debe considerar las pruebas inválidas (anuladas). Por lo tanto, en el archivo de ejemplo, tanto Tronex como Bluetech tienen dos mediciones, lo que genera una certeza del 100%, mientras que Fabuloso sólo tiene una medición, para una certeza de $100 \frac{1}{2} = 50\%$.

Evaluación

Su solución debe seguir las buenas prácticas de programación vistas en el curso y tener un buen diseño orientado a objetos que facilite el agregar nuevas consultas en el futuro. Su solución debe constar de al menos dos clases, una con un rol de control y otra con un rol de modelo de desinfectante.

Clase de control

Implemente una clase para controlar el sistema de consultas con las siguientes características.

1. [15%] La clase debe tener un nombre apropiado. De la clase se crea una única instancia en una función principal del programa. La clase tiene atributos adecuados para permitir las consultas. Uno de sus atributos es la colección de desinfectantes. Los desinfectantes son objetos de tipo `Desinfectante`. La clase `Desinfectante` se describe más adelante.

2. [5%] La clase tiene un método que se encargará de correr el sistema de consultas. En este enunciado se le hará referencia como *método 1* pero usted debe darle un nombre significativo a éste y todos los métodos. El *método 1* solicita de forma repetida nombres de archivo al usuario, hasta que éste ingresa un nombre vacío. Este método invoca a otros métodos de la clase.
3. [20%] En un *método 2* abrir un archivo y cargar la información de los desinfectantes a la memoria de la máquina. Su clase `Desinfectante` proveerá funcionalidad para ayudar en este cargado. Recuerde que debe permitir al usuario reingresar el nombre del archivo si éste no existe o no se puede abrir. Use manejo de excepciones para este fin.
4. [10%] En un *método 3* presentar la tabla con los estadísticos de interés. Recorra todos los desinfectantes y para cada uno de ellos, reportar sus detalles. Haga que la clase `Desinfectante` ayude en este fin.

Clase modelo `Desinfectante`

1. [10%] Implementa una clase `Desinfectante`. Sus atributos ayudan a responder las consultas de interés para un desinfectante en particular.
2. [20%] Cargar del archivo o de una cadena que proviene del archivo, un registro (evaluación) que pertenece a este desinfectante con un método exclusivo para este fin. Note que un desinfectante puede tener muchos registros (evaluaciones) en el archivo. Este método puede cargar valores en los atributos que le faciliten luego responder a las siguientes consultas.
3. [5%] Con un método retornar la eficacia promedio del desinfectante.
4. [5%] En un método retornar la confianza promedio del desinfectante.
5. [10%] En un método retornar la certeza de los indicadores del desinfectante. Este método necesita información adicional, como la cantidad de evaluaciones del desinfectante más evaluado. Sugerencia: Haga que la clase controladora provea esta información.

Last updated 2021-12-16 09:28:25 -0600