S.A.T.U.A informe

El siguiente informe mostrara como fue realizado el sistema de análisis de tiras urinarias de animales.

El proyecto nace como parte de un trabajo de la materia de Procesamiento de imágenes de la carrera ingeniería de sistemas de la Universidad nacional de centro de la provincia de Buenos Aires.  
S.A.T.U.A busca automatizar el estudio de tiras que los veterinarios utilizan para analizar, mediante la orina, distintos niveles de hormonas en los animales.

Descripción del principio de acción o aplicación del producto  
La orina experimenta algunos cambios durante distintos estados de enfermedades o disfunciones corporales antes que la composición de la sangre se altere de manera significativa. Por tanto, el resultado del test puede proveer información acerca del estado del metabolismo de los carbohidratos, función renal, función hepática, equilibrio acido base, bacteriuria. El urianálisis es un proceso útil como indicador de salud o enfermedad, y como tal, es parte de una investigación de estado de salud de rutina.

¿Qué son las tiras de urianálisis?  
Son tiras rígidas plásticas sobre las cuales se fijan diferentes áreas reactivas separadas. Contienen test para la determinación de parámetros en orina~~: glucosa, bilirrubina, cetona, densidad, sangre, pH, proteína, urobilinogeno, nitrito y leucocitos.~~

¿Qué se puede analizar con las tiras urinarias?  
Con este sencillo proceso se pueden analizar los siguientes reactivos:

* Glucosa(GLU)
* Bilirrubina(BIL)
* Cetona(KET)
* Densidad(SG)
* Sangre(BLO)
* pH
* Proteína(PRO)
* Urobilinógeno(URO)
* Nitrito(NIT)
* Leucocitos(LEU)

¿Cómo es el proceso manualmente?  
Ante todo es importante aclarar que si bien el proceso es similar en distintas tiras, éste puede variar en las diferentes marcas del producto. Aquí se tomará como referencia las tiras que provee la empresa INSIGHT.

Para poder estudiar al animal el veterinario deberá tomar una muestra de orina del mismo y a continuación deberá introducir una tira en la orina y dejarla sumergida durante unos segundos .  
Una vez retirada la tira se dejará reposar un lapso de tiempo que dependerá del reactivo a analizar.   
Los resultados son obtenidos por comparación directa de la tira con los bloques coloridos impresos en la etiqueta del envase.

¿Qué ventajas tiene automatizar este proceso tan simple?  
Entre las ventajas la mas importante es el hecho de que una computadora puede distinguir mucho mas tonalidades de colores que el ojo humano (256 contra 40 aproximadamente) y por ende hacer un estudio mucho mas exacto . Tambien el poder analizar no solo un reactivo en particular (que es la forma en que trabajan los veterinarios normalmente) sino la totalidad de ellos y poder almacenar en una base de datos la informacion obtenida para futuras comparaciones que la misma computadora puede llevar a cabo y mostrar en forma grafica y/o numérica.

Idea del proyecto  
Para poder automatizar este procedimiento se basó el sistema en la captura de imágenes en los momentos adecuados, para la posterior comparación con el patrón provisto por el fabricante del producto.  
La primer idea que nos surgiría era la de almacenar el patrón en forma digital, y realizar todas las comparaciones con él. Esta se modificaria mas adelante.  
El proyecto está compuesto por varias etapas surgidas de la problemática de trabajar con imagenes: captura, segmentación de las imágenes, análisis, evaluación de resultados, almacenamiento de resultados, y como hemos mencionado anteriormente todas las herramientas para resolver estos problemas fueron creadas en su totalidad por los alumnos.

Captura  
Ésta es talvés la etapa mas fácil y que mas complicaciones trae a posteriori. Tanto el dispositivo con el que se capture la imagen como el ambiente bajo el cual se realiza, son tan variables que hacen de esta etapa la causante de muchos problemas a futuros.  
La primer idea que tuvimos, la de almacenar previamente el patrón forma digital, conlleva consigo misma el problema de que las capturas y el patrón no son captados en el mismo ambiente. En un principio se pensó en almacenar el patrón y junto a él las condiciones bajo las que se lo almacenó, como la iluminancia, brillo, etc y luego una vez capturada una imagen realizarle todas las transformaciones necesarias para llevarla a las mismas condiciones y luego comenzar con las siguientes etapas.  
Otra forma de encarar éste problema es la de realizar las capturas siempre con el patrón al lado, de esta manera nos aseguraríamos que el patrón y las tiras están bajo las mismas condiciones.

Segmentacion  
Ésta fue la etapa mas laboriosa y trajo consigo muchas complicaciones.   
La estrategia era hallar los bordes en las imágenes capturadas, luego alumbralar la imagen para resaltarlos y finalmente realizar cuatro barridos (desde los cuatro costados) para hallar el grupo de pixeles que pertenecen al objeto y descartar los que no sean parte de él.

Es necesario aclarar que el proyecto se llevó a cabo utilzando herramientas que fueron desarrolladas íntegramente por los alumnos en el lenguaje de programcion Java.