

Capítulo V.

Conclusión.

La tesis consistió en tres partes principales. En la primera parte se describieron y analizaron las aproximaciones importantes y los que me parecieron interesantes. Entre ellas se destacan dos grupos principales: basados en gradiente y correspondencias. Son dos grupos que construyen el campo de flujo óptico utilizando los métodos muy distintos en su naturaleza. El primero usa las aproximaciones matemáticas y el otro trata de encontrar las coincidencias de detalles entre la secuencia de imágenes. Liu describe otras diferencias entre estos dos grupos [Liu, Camus, 1998]. Por ejemplo, él compara las curvas de precisión/efectividad, efectos de submuestreos, procesamiento temporal de la salida, flexibilidad y robustez, densidad de salida, y los limitadores de hardware. Todas estas características son importantes para decidir entre la precisión y efectividad del algoritmo en la hora de utilizarlo en alguna aplicación real.

También es importante señalar otras aproximaciones que no pertenecen a estos dos grupos y que ya empiezan a desarrollarse. Estas son basadas en fases [Fleet, 1992] y en redes neuronales artificiales [Zhou, 1992]. A la primera se necesita el análisis más profundo de la estabilidad de la fase en las condiciones más realistas de la estructura de imagen. Como la imagen realista puede tener diferentes tipos de efectos de oclusión, sobreposición y ruido la fase puede estar muy inestable. Por eso es importante analizar en qué condiciones el algoritmo funcionará bien y en cuáles no. En el segundo algoritmo el problema es escoger en modo óptimo los parámetros de la red neuronal artificial. Todavía no hay un camino sistemático para escoger los parámetros.

Todos estos algoritmos pueden resultar útiles en diferentes aplicaciones y situaciones. En la segunda parte de tesis se describieron las aplicaciones del área y los métodos adoptados a ellos. También en base de análisis de aproximaciones se propusieron

las soluciones alternativas a los problemas. Hay muchas tareas que usan la visión dinámica en tiempo real. Algunas son aplicaciones automovilísticas que tratan de ayudar al conductor a manejar el coche. Los sistemas existentes son informativos, de servicios, de intervención automática, y automáticos bajo ciertas reglas. El propósito general es disminuir los accidentes del tráfico que incrementa día tras día.

Otra aplicación es el sistema de clasificación de imágenes de objetos motivado en biología. El reconocimiento de diferentes objetos por computadora podría servir para las tareas, por ejemplo de robot móvil. Entonces la cuestión de tiempo real entra al juego que es el punto principal de todos los sistemas de visión dinámica. Para la clasificación rápida del objeto se obtienen diferentes imágenes del mismo, después se aplica un conjunto de filtros para asignar el objeto a su clase correspondiente [Laplante, 1996].

La tercera aplicación se trata del sistema de visión bajo el agua aplicada a detección de tubos. Este sistema tiene que trabajar en un ambiente muy difícil en el lecho marino donde se ubican los tubos. Para detectarlos, es necesario sacar varias vistas del área donde está el sistema con la cámara. Se propone el sistema PVS (Pipeline Vision System) que fue probado con diferentes configuraciones de tubos complejos. Resulta que es bastante robusto bajo las condiciones del ambiente aunque tiene varios problemas de mantener todos los errores y reducir el número de parámetros [Laplante, 1996].

La última aplicación presentada en la tesis es de detección de la orientación de la vista del ojo humano. El problema principal de ésta es encontrar la solución óptima entre el contacto estrecho y la libertad completa del usuario que está frente de una computadora tratando de manejarla sólo con los ojos o combinándolos con otros dispositivos estándares.

Como el área de visión dinámica por computadora es muy amplia, existe una gran variedad de aplicaciones. Unas de ellas usan el concepto del campo de flujo óptico; en otras se necesitan primero detectar los bordes de objetos de la escena en movimiento reduciendo así la cantidad de información y después procesar las imágenes obtenidas usando otros algoritmos. Basándose en la investigación y análisis de las aproximaciones existentes y su implementación real, se escogieron dos métodos: uno encuentra los bordes de objetos en movimiento y el otro las esquinas principales de la imagen para después sobreponiendo dos imágenes de secuencia detectar los objetos en movimiento. La tercera parte de la tesis consistió en implementar y probar los dos. El primer método multiplica

dos gradientes, espacial y temporal, encontrando así los bordes en movimiento [Jain, 1995]. El segundo método usa el filtro SUSAN de detección de las esquinas [Smith, 1997]. El umbral que se usa para el segundo se difiere de una imagen a otra que podría presentar el problema de trabajo autónomo del método.

A lo largo del trabajo sobre la tesis se cumplieron el objetivo principal de describir y analizar las aproximaciones existentes, y en base a esto asignar los métodos a las aplicaciones específicas y después de investigación hecha en los capítulos dos y tres escoger dos métodos que reducen la cantidad de información a procesar posteriormente.

Entre los trabajos futuros se puede mencionar:

- Implementar y probar los métodos mencionados en el capítulo de aplicaciones como otras soluciones a los problemas descritos en el mismo capítulo.
- Investigar más al fondo cada grupo de modelos de aproximación.
- Implementar y probar las aproximaciones de los grupos basados en gradiente, en correspondencia de bloques, en fases y en redes neuronales artificiales descritos en el capítulo de modelos de aproximación.