

## Tarea 2 - Reconocimiento de Patrones

Bastían Marinkovic

Pontificia Universidad Católica de Chile

**Motivación**—Esta tarea tiene el objetivo de implementar técnicas para la extracción y selección de características con el fin de clasificar las imágenes entregadas según su clase correspondiente. La tarea permite al estudiante probar distintas técnicas para la extracción de características y de forma práctica discernir cuales y cuantas responden mejor al problema propuesto.

### I. SOLUCIÓN PROPUESTA

La solución está definida en tres grupos con algoritmos sin seleccionar características, seleccionando características y utilizando PCA. Cada grupo contiene técnicas para extraer *features*, cabe mencionar que se realizaron iteraciones sobre los resultados y en base a estos se fueron filtrando las técnicas a usar, esto se traduce a que el primer grupo contiene la mayor cantidad de técnicas y al paso de los siguientes grupos su cantidad disminuye.

El algoritmo comienza con la definición de funciones para extraer características, donde se utilizó LBP, HoG, Gabor y Haralick, sobre estas se obtuvieron varias versiones cambiando sus parámetros, luego se crearon nuevas extracciones de características realizando concatenaciones entre las técnicas mencionadas anteriormente. Es importante resaltar que el número de formas para extraer características en esta tarea son 12 y el detalle de cada una de ellas, junto a un diagrama de flujo general se pueden revisar en código entregado.

Con las matrices de características construidas el siguiente paso es separar los valores de entrenamiento y pruebas de cada una de ellas, donde se usaron las primeras cuatro imágenes de cada clase para entrenar y la quinta imagen para el testeo, además en este paso se realiza una limpieza sobre los datos utilizando la función *clean* de *balu3*, con el fin de eliminar las columnas con una alta correlación y las que presentan valores constantes. Por último se aplica una normalización de los datos utilizando *minmax*.

Luego de la separación de los datos se realizó una prueba para la clasificación aplicando vecinos cercanos que habilita *balu3*, donde se usó un vecino. Con esto se obtiene el primer grupo de soluciones. Luego de esto se pasa al segundo grupo de soluciones que emplean una selección de características.

Para la selección de características se utilizan los resultados obtenidos anteriormente para determinar que técnica probar la selección, para esto se usaron las técnicas con un valor mayor al 85%. Resultando 5 técnicas, sobre los datos de estas se aplicó una selección por *sfs* implementada en *balu3*, con una cantidad de 40 características, adicionalmente en el caso de la segunda versión del LBP (un LBP con  $2 \times 2$  particiones) implementada se usaron 120 características.

Con las características seleccionadas se obtienen los nuevos datos para el entrenamiento y para el testeo, y con estos se

aplica la clasificación por vecinos cercanos, con un vecino cercano.

Con estos resultados se pasa al tercer grupo donde se prueba con la mejor técnica para realizar PCA, la que fue la segunda versión del LBP con 120 y 40 características, en esta sección se prueba PCA siguiendo la estrategia *SFS < PCA*, con 15 y 50 componentes.

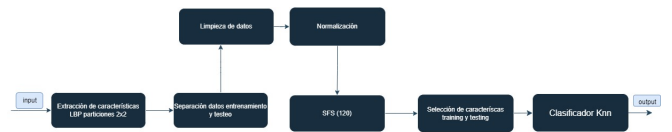


Fig. 1: Diagrama de flujo mejor solución

### II. EXPERIMENTOS REALIZADOS

Dentro de la experimentación se probaron distintas combinaciones de los métodos para la extracción de características, también se probaron distintos valores para la clasificación de vecinos cercanos, donde se probó con 1 y 3 vecinos, obteniendo mejores resultados con 1 vecino, otra de las pruebas realizadas fue la cantidad de características a utilizar en *SFS* donde se probó con un valor de 20 y 40 características, obteniendo mejores resultados con 40 características, por último en PCA se probaron distintos valores para la cantidad de componentes.

#### A. Resultados

Resumen resultados destacados

A continuación se presenta una tabla con los mejores accuracy obtenidos

Algunas abreviaturas usadas:

- SS - sin selección, se usan todas las características del método, estas respetan ser menos de 120
- N/A - no aplica, se usa cuando algún método no cumple con algún criterio o no se realizó la prueba
- f(n) -> número de features seleccionadas para el método
- PCA(n) -> pca con una cantidad n de componentes

Método	SS	f(40)	f(120)	PCA(15)	PCA(50)
LBP	85%	87%	N/A	N/A	N/A
LBP+mid	91%	87%	N/A	N/A	N/A
LBP + HoG + Haralick	91%	87%	N/A	N/A	N/A
HoG + Gabor + Haralick	93%	88%	N/A	N/A	N/A
LBP(2) (40 features)	N/A	93%	N/A	93%	N/A
LBP(2) (120 features)	N/A	N/A	98%	N/A	94%

Fig. 2: Mejores resultados

### III. CONCLUSIONES

La tarea fue una gran instancia para implementar técnicas basadas en la extracción, selección y transformación de características, donde se pudo probar y comprender los métodos enseñados en clase, además de implementar buenas prácticas en lo que respecta con los *checkpoints* sobre el avance. Posibles mejoras sobre el algoritmo se encuentran probar con una mayor cantidad características seleccionadas y realizar más pruebas con las distintas estrategias del PCA.