

La tesis la empecé tengo la introducción y empecé a hacer el capítulo que explico el experimento. Pero como hay mas de una formula dando vuelta deje de avanzar con eso. Ademas quiero solucionar los problemas primeros y que me de un resultado respetable (es decir que me de una imagen aunque sea parecida) antes de correr los experimentos definitivos, que ya los charlamos y están programados (bien o mal pero ya estarían).

Me gustaría un día de estos tal vez con una call pueda explicarme mejor (espero). Pero lo que tengo no lo metería en la tesis así como esta y la verdad que me desmotiva tratar de explicar en lenguaje formal de tesis los resultados que tengo. Igual te hago el pdf para que te sientas cómodo, pero es un intento de explicarte los problemas que tengo. Si querés un día de estos reviso un poco lo que tengo de informe de tesis y te lo envío para que le des una mirada.

Las ultimas dos formulas son:

$$\begin{aligned}
 G(i) &\leftarrow \text{train}(\{(C^n(i), c^n(i))\}) & (\forall n = 1, 2 \dots n_samples)(\forall i = 1, 2 \dots N_c) \\
 LR^n &= \text{downsampling}(HR^n) \\
 C^n &\leftarrow \text{mapl}(LR^n).C \\
 c^n &\leftarrow \text{mapl}(LR^n).C \\
 M &\leftarrow \text{mapl}(Y^{lr}.gtab)
 \end{aligned}$$

Formula 2:

$$\min_{C^{hr}} \{ \lambda \left(\sum_i^{N_c} \|G(i)C^{hr}(i) - C^{lr}(i)\|^2 \right) + \beta \|C^{hr}UC^{hrt}\|^2 + \alpha \|C^{hr}\|_1 + \gamma \|MC^{hr}\|_{TV} \}$$

Diferencia de la Formula 2 con la 3 (la última):

Los pares $(C^n(i), c^n(i))$ con los que se entrena la matriz de downsampling $G(i)$, son todo el patch en la *Formula 2*. Es decir, si el scale es $x2$ y el patch en LR es de $6 \times 6 \times 6$ el asociado en HR es de $12 \times 12 \times 12$. En cambio en la *Formula 3*, los pares $(C^n(i), c^n(i))$ con los que se entrena la matriz de downsampling $G(i)$, NO son todo el patch. Si el scale es $x2$ y el patch en LR es de $5 \times 5 \times 5$, luego el patch de HR asociado es de $2 \times 2 \times 2$, pero es solo el pixel del centro de la imagen LR. (ídem paper de iqt de Alexander).

Problema de los MSE's:

A mi también me parece muy raros esos gráficos con la media y la varianza del error cuadrático medio (Gráficos ?? y ??) tanto en la formula 2 como en la 3. Te cuento como los obtengo los gráficos. El cross validation lo hago con T grupos. Por cada grupo fiteo S sujetos. Por cada sujeto pruebo V valores de lambda (o beta, o gamma, etc). Por cada corrida guardo el MSE y lo almaceno en una matriz, llamemosla mse , de $V \times S \times T$. Ademas hago exactamente lo mismo tomando el mse con solo los b's cercanos a 1000, los cercanos a 2000 y los cercanos a 3000. Con eso, una vez que concluyeron todos los procesos, construyo esos gráficos con la mediana y la varianza que siempre te paso en los emails. Ocurre que al tomar la media con esos datos me dan valores iguales, por eso los gráficos dan una recta horizontal.

En el caso de λ inspeccione la matriz mse y todos los valores de una misma fila dan igual. Es decir, $mse[:, x1, x2]$ da una arreglo de V valores todos iguales. Fuera cual fuera el valor de λ probado da el mismo resultado (ver tabla ??).

En el caso de beta no dan todos los valores de una misma fila igual como en el caso de lambda. Sin embargo, al calcular el media me da un arreglo de V valores todos iguales. Por eso los gráficos son una recta de puntos horizontal (ver tabla ??).

Te muestro algunos dumps de esos datos en las tablas uno y dos. En la tabla ?? son los mse's del grupo 2 para λ . En la tabla ?? lo mismo pero para β .

subject	$\lambda = 1000$	$\lambda = 2000$	$\lambda = 3000$	$\lambda = 4000$	$\lambda = 5000$	$\lambda = 6000$	$\lambda = 7000$	$\lambda = 8000$	$\lambda = 9000$	$\lambda = 10000$
0	0.112808	0.112808	0.112808	0.112808	0.112808	0.112808	0.112808	0.112808	0.112808	0.112808
1	$3.35391e + 09$	$3.35391e + 09$	$3.35391e + 09$	$3.35391e + 09$	$3.35391e + 09$	$3.35391e + 09$	$3.35391e + 09$	$3.35391e + 09$	$3.35391e + 09$	$3.35391e + 09$
2	0.305762	0.305762	0.305762	0.305762	0.305762	0.305762	0.305762	0.305762	0.305762	0.305762
3	0.238632	0.238632	0.238632	0.238632	0.238632	0.238632	0.238632	0.238632	0.238632	0.238632
4	0.136915	0.136915	0.136915	0.136915	0.136915	0.136915	0.136915	0.136915	0.136915	0.136915
5	0.0621422	0.0621422	0.0621422	0.0621422	0.0621422	0.0621422	0.0621422	0.0621422	0.0621422	0.0621422
6	0.185931	0.185931	0.185931	0.185931	0.185931	0.185931	0.185931	0.185931	0.185931	0.185931
7	0.154124	0.154124	0.154124	0.154124	0.154124	0.154124	0.154124	0.154124	0.154124	0.154124
8	0.123842	0.123842	0.123842	0.123842	0.123842	0.123842	0.123842	0.123842	0.123842	0.123842
9	0.0781121	0.0781121	0.0781121	0.0781121	0.0781121	0.0781121	0.0781121	0.0781121	0.0781121	0.0781121

Table 1: Tabla que muestra el MSE calculado para el grupo numero 2, para cada sujeto fiteado por cada valor de λ .

Como podes ver, no importa el valor de λ que ponga siempre da el mismo resultado. Todas los resultados fueron hechos con 1000 iteraciones las cuales terminaron con status *optimal_inaccurate* y con *intercept = False*.

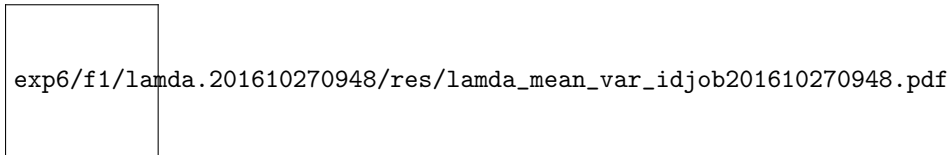


Figure 1: Media del cross-validation para diez valores de λ

Acá algunas comparaciones del resultado y el original para esta corrida.

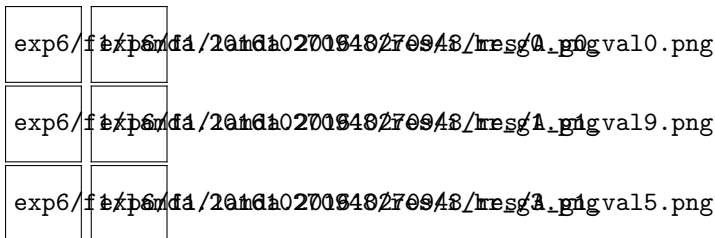


Figure 2: A la izquierda las imágenes en HR originales y a la derecha la imagen reconstruida (scale 2x). Arriba un fit del grupo 0 con $\lambda = 1000$. En el medio un fit grupo 1 con $\lambda = 10000$. Y abajo un fit grupo 3 con $\lambda = 6000$

subject	$\beta = 1.452e - 15$	$\beta = 2.0$	$\beta = 4.0$	$\beta = 6.0$	$\beta = 8.0$	$\beta = 10.0$	$\beta = 12.0$	$\beta = 14.0$	$\beta = 16.0$	$\beta = 17.99$
0	0.112808	0.101262	0.0987396	0.0983493	0.0982331	0.0982035	0.0982458	0.0982786	0.098286	0.0982935
1	3.35391e + 09	3.35391e + 09	3.35391e + 09	3.35391e + 09	3.35391e + 09	3.35391e + 09	3.35391e + 09	3.35391e + 09	3.35391e + 09	3.35391e + 09
2	0.305762	0.288395	0.285188	0.284296	0.283909	0.283691	0.283562	0.283471	0.283405	0.283355
3	0.238632	0.279628	0.28629	0.289212	0.29073	0.291474	0.291904	0.292235	0.29254	0.292832
4	0.136915	0.173356	0.180152	0.183036	0.18452	0.185344	0.185842	0.186176	0.186422	0.186616
5	0.0621422	0.0373971	0.0361985	0.0360761	0.0359314	0.0358551	0.03581	0.0357804	0.0357585	0.0357418
6	0.185931	0.226652	0.234429	0.237743	0.239229	0.240089	0.240796	0.24145	0.242027	0.242503
7	0.154124	0.118315	0.11274	0.111038	0.110262	0.109844	0.109529	0.109326	0.109184	0.109073
8	0.123842	0.1285	0.128078	0.128217	0.128342	0.128516	0.128616	0.128681	0.128732	0.128774
9	0.0781121	0.109485	0.116686	0.119693	0.121232	0.122057	0.12254	0.122857	0.123093	0.123285

Table 2: Tabla que muestra el MSE calculado para el grupo numero 2, para cada sujeto fiteado por cada valor de β .

Como puedes ver en este caso no dan el mismo resultado para todos los valores de β . Sin embargo, al calcular la media y la varianza dan un gráfico horizontal.

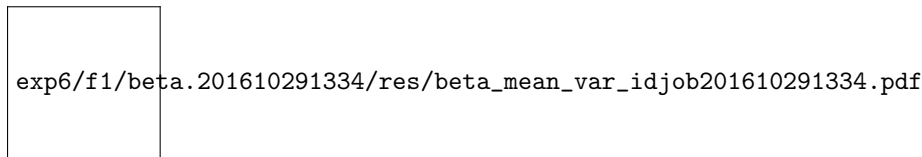


Figure 3: Media del cross-validation para diez valores de β

Acá algunas comparaciones del resultado y el original para esta corrida.

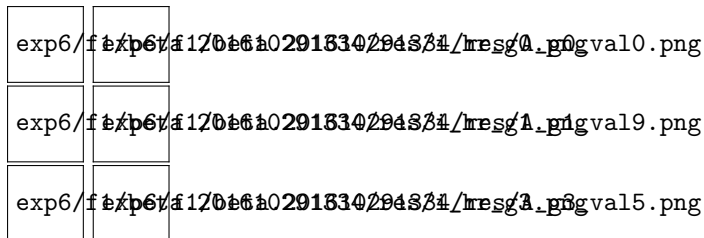


Figure 4: A la izquierda las imágenes en HR originales y a la derecha la imagen reconstruida (scale 2x). Arriba un fit del grupo 0 con $\beta = 1.4e - 15$. En el medio un fit grupo 1 con $\beta = 17.99$. Y abajo un fit grupo 3 con $\beta = 10.0$.

Problema de los unbounded:

En el caso de la *formula 3*, como la imagen se hace de a pedazos (en mi caso de $2 \times 2 \times 2$. Tengo pedacitos en los cuales la optimizacion terminaron con status *unbounded*. Por eso hay cuadrados en negro en las siguientes imágenes. Ya probé entrenando las $G's$ con 5 sujetos y con 10. Ambas dan imágenes parecidas, es decir con muchos cuadrados en negro. (por los unbounded). Te recuerdo que la G el algoritmo de machine learning de *skitlearn* la construye tal que $Gx = y$, siendo x una matriz de $catidad_{de_voxels_{hr}} \times n_{samples}$ e y una matriz de $catidad_{de_voxels_{lr}} \times n_{samples}$. En el caso de la *formula 3* $x : 8 \times 10$ e $y : 125 \times 10$. Tendrá algo que ver eso? Digo porque Alexander aprendía en el sentido contrario, de una LR a una HR.

Sobre el *intercept* que da le algoritmo de machine learning. En el caso de la *formula 2*, siempre corro los experimentos con el *intercept = False*. En el caso de la *formula 3* siempre con *intercept = True*. Los casos contrarios, se ven incluso peor las imágenes de resultados.