El Test de las corridas

A lo largo de la historia se han desarrollado mucho tests para comprobar la eficiencia de un mercado. Tal vez el primero de ellos fue desarrollado por Luis Bachelier en 1900. Este test pionero medía la probabilidad de obtener un número consecutivo de variaciones positivas o negativas en el precio de un activo. A esta secuencia se le denominó corrida.

Al igual que en el caso de una moneda, la probabilidad de obtener dos variaciones de precio consecutivas del mismo signo (por ejemplo un aumento del precio hoy y un aumento del precio mañana) es $1/(2^2)$ =0.25. La probabilidad de tres variaciones en el precio del mismo signo viene siendo is $1/(2^3)$ = 0.125, y así sucesivamente. Muchas variaciones consecutivas del mismo signo representan una oportunidad de trading independientemente de la frecuencia en las que las obtenga (pueden ser variaciones semanales, diarias o incluso de minutos o segundos). Esta oportunidad se da porque aparentemente se da una tendencia y uno se beneficiaría tomando una posición que vaya en la misma dirección de la tendencia.

Miremos un ejemplo en la Tabla 1 . Allí tenemos los retornos de un activo obtenidos cada minuto por un período de tiempo de 20 minutos. Una corrida va a estar compuesta por observaciones que tengan retornos positivos o negativos consecutivamente. Por ejemplo del minuto 16.02 hasta el minuto 16.04 tenemos 3 retornos negativos consecutivos. A esta corrida la llamamos la corrida N1 (N de negativo). En total tenemos n1= 9 retornos positivos en la muestra y n2= 8 retornos negativos (tenemos 3 retornos iguales a cero para un total de 20 retornos en la muestra). El número de corridas que tenemos es u=10 (6 positivas y 4 negativas). Si los cambios en los precios fueran completamente aleatorios se podría demostrar que el número esperado de corridas en una muestra aleatoria vendría dado por:

$$\bar{x} = \frac{2n_1 n_2}{n_1 + n_2} + 1$$

con desviación estándar igual a:

$$s = \sqrt{\frac{2n_1 n_2 * (2n_1 n_2 - n_1 - n_2)}{(n_1 + n_2)^2 (n_1 + n_2 - 1)}}$$

Tabla 1

DATE	TIME	Close	1-Minute Change	Sign of the Change	Runs
6/8/2009	16:00	0.7851			
6/8/2009	16:01	0.7853	0.0002	+	P1
6/8/2009	16:02	0.7848	−0.0005	−	N1
6/8/2009	16:03	0.7841	−0.0007	−	N1
6/8/2009	16:04	0.784	−1E-04	−	N1
6/8/2009	16:05	0.7842	0.0002	+	P2
6/8/2009	16:06	0.7844	0.0002	+	P2
6/8/2009	16:07	0.7845	1E-04	+	P2
6/8/2009	16:08	0.7845	0		
6/8/2009	16:09	0.7847	0.0002	+	P3
6/8/2009	16:10	0.7849	0.0002	+	P3
6/8/2009	16:11	0.7846	−0.0003	−	N2
6/8/2009	16:12	0.7845	−1E-04	−	N2
6/8/2009	16:13	0.7839	−0.0006	−	N2
6/8/2009	16:14	0.7841	0.0002	+	P4
6/8/2009	16:15	0.7841	0		
6/8/2009	16:16	0.7837	−0.0004	−	N3
6/8/2009	16:17	0.7842	0.0005	+	P5
6/8/2009	16:18	0.784	−0.0002	−	N4
6/8/2009	16:19	0.784	0		
6/8/2009	16:20	0.7842	0.0002	+	P6

Fuente: HFT: A practical guide to algorithmic strategies and trading systems

En este ejemplo $\overline{X} = 9.47$ y $s = 1.99$

El siguiente paso que realizamos es un test que nos indique si el número de corridas es no aleatorio estadísticamente ablando. Sabemos que en general la media muestral sigue una distribución normal (aunque normalmente se utiliza para muestras mayores a n=30 observaciones para efectos ilustrativos continuaremos con el ejemplo). De esta manera el número de corridas sería predecible, o no aleatorio, con un 95% de confianza si el número de corridas está por lo menos a 1.654 desviaciones estándar de la media muestral. Esto sería equivalente a decir que el estadístico de prueba Z es rechazado en una prueba de 2 colas, donde Z viene dado por:

$$Z = \frac{|u - \overline{x}| - 0.5}{s}$$

En este caso Z = 0.0147<1.645 así que no podemos rechazar la hipótesis nula que en este caso viene dada por H_0 : Los retornos de 1 minuto son aleatorios.