Matemáticas y Finanzas, tiempos para un mestizaje

J. Orihuela[1]

[1]Departamento de Matemáticas
Universidad de Murcia

Castro Urdiales. Congreso Clausura Proyecto i-Math.
19-21 de Septiembre de 2011

- Cartel anunciador
- Página web de las Jornadas
- Diaporamas y Vídeos
- Estudios de Máster Matemática Avanzada y Profesional

iMath Jornadas...Mini Cursos

- Teoría del Arbitraje (2,5 horas).
  Dr. Paul MacManus. Afi Madrid .
- Métodos Numéricos para Finanzas (3,75 horas).
  Dr. Carlos Vázquez Cendón. Universidad de La Coruña.
- Modelización y Valoración de Riesgos (2'5 horas).
  Dr. José Luis Fernández Pérez. UAM y Afi Madrid
  Riesgos financieros

iMath Jornadas... Conferencias

- Cálculo Estocástico: (1'25 horas).
  Dr. Mathieu Kessler. UPC
  Manuel Menéndez Sánchez. Tesorería de Banesto. Afi, Madrid.
- Software Matemático para Finanzas (1 hora).
  Cesar Sánchez de León. Tesorería de Banesto.
- Instrumentos derivados y gestión de riesgos (1'25 horas).
  Juan Manuel Autero Martínez. Productos Derivados. CAM
- Valoración y gestión de activos de renta fija (1'25 horas).
  Ignacio Ezquiaga. Subdirector General de Finanzas y Banca Privada. Caja Murcia
- Valoración y gestión de activos de renta variable (1'25 horas).
  Carlos Ruíz Sánchez. Director de la red de oficinas de Renta 4

Mesa redonda

El reto de las salidas profesionales no tradicionales para los matemáticos

- Dr. Antonio Falcó (Vicerrector de la Universidad Cardenal Herrera)
- D. Manuel García Hernández (Master en finanzas por Afi-BBVA Asset Management)
- D. Nicolás Gómez-Sellés Ortuño (Afi Escuela de Finanzas Aplicadas)
- Dr. Paul MacManus (Afi Escuela de finanzas aplicadas)
- Dr. Walter Schachermayer (Universidad de Viena)
- D. Jose Miguel Zapata (Master en finanzas por Afi. Quant en la Central de Banesto)
- MODERADOR: Dr. Félix Belzunce (Director del Departamento de Estadística e Investigación Operativa de la UMU

Mesa redonda

El reto de las salidas profesionales no tradicionales para los matemáticos

- Dr. Antonio Falcó (Vicerrector de la Universidad Cardenal Herrera)
- D. Manuel García Hernández (Master en finanzas por Afi-BBVA Asset Management)
- D. Nicolás Gómez-Sellés Ortuño (Afi Escuela de Finanzas Aplicadas)
- Dr. Paul MacManus (Afi Escuela de finanzas aplicadas)
- Dr. Walter Schachermayer (Universidad de Viena)
- D. Jose Miguel Zapata (Master en finanzas por Afi. Quant en la Central de Banesto)
- MODERADOR: Dr. Félix Belzunce (Director del Departamento de Estadística e Investigación Operativa de la UMU

Otras actividades

- Técnicas cuantitativas y sector financiero.
  Conferencia inagural a cargo del Dr. Joaquin Aranda, Catedrático de Métodos Cuantitativos de la Economía, Universidad de Murcia. Director de Riesgo en la Tesoreria de Caja Murcia.
- Sesión de Posters

Teorema fundamental de los mercados financieros

Theorem (Harrison, Pliska, Kreps, Delbaen, Schachermayer)

Los siguientes enunciados son equivalentes para un modelo (S_t) de mercado financiero sobre $(\Omega, \mathcal{F}, \mathbb{P})$

1. (S_t) *no admite posibilidad de arbitraje*
2. *Existe una medida de probabilidad* $\mathbb{Q}$ *equivalente a* $\mathbb{P}$ *bajo la cual el proceso* (S_t) *se convierte en una martingala*

- Teoría de Probabilidad
- Ecuaciones diferenciales estocásticas
- Optimización
- Análisis Funcional

Teorema fundamental de los mercados financieros

Theorem (Harrison, Pliska, Kreps, Delbaen, Schachermayer)

Los siguientes enunciados son equivalentes para un modelo (S_t) de mercado financiero sobre $(\Omega, \mathcal{F}, \mathbb{P})$

1. (S_t) *no admite posibilidad de arbitraje*
2. *Existe una medida de probabilidad* $\mathbb{Q}$ *equivalente a* $\mathbb{P}$ *bajo la cual el proceso* (S_t) *se convierte en una martingala*

- Teoría de Probabilidad
- Ecuaciones diferenciales estocásticas
- Optimización
- Análisis Funcional

En el espacio de probabilidad $(\Omega, \mathcal{F}, \mathbb{P})$, se dice que otra medida de probabilidad $\mathbb{Q}$ sobre $\mathcal{F}$ es equivalente a $\mathbb{P}$ cuando los conjuntos nulos de ambas coinciden.
Si $\{\mathcal{F}_t, 0 \leq t \leq T\}$ es filtración creciente de sigma álgebras tenemos

$$L^2(\Omega, \mathcal{F}_s, \mathbb{P}) \subset L^2(\Omega, \mathcal{F}_t, \mathbb{P}) \subset L^2(\Omega, \mathcal{F}, \mathbb{P})$$

La esperanza condicional $\mathbb{E}(\cdot, \mathcal{F}_s)$ es la proyección ortogonal sobre $L^2(\Omega, \mathcal{F}_s, \mathbb{P})$ Un proceso (S_t) adaptado a la filtración anterior se dice que es una martingala si

$$\mathbb{E}(S_t | \mathcal{F}_s) = S_s$$

siempre que $0 \leq s \leq t$, esto es siempre que $S_t - S_s$ sea ortogonal a $L^2(\Omega, \mathcal{F}_s, \mathbb{P})$ cuando $0 \leq s < t$

Martingalas

En el espacio de probabilidad $(\Omega, \mathcal{F}, \mathbb{P})$, se dice que otra medida de probabilidad $\mathbb{Q}$ sobre $\mathcal{F}$ es equivalente a $\mathbb{P}$ cuando los conjuntos nulos de ambas coinciden.
Si $\{\mathcal{F}_t, 0 \leq t \leq T\}$ es filtración creciente de sigma álgebras tenemos

$$L^2(\Omega, \mathcal{F}_s, \mathbb{P}) \subset L^2(\Omega, \mathcal{F}_t, \mathbb{P}) \subset L^2(\Omega, \mathcal{F}, \mathbb{P})$$

La esperanza condicional $\mathbb{E}(\cdot, \mathcal{F}_s)$ es la proyección ortogonal sobre $L^2(\Omega, \mathcal{F}_s, \mathbb{P})$ Un proceso (S_t) adaptado a la filtración anterior se dice que es una martingala si

$$\mathbb{E}(S_t | \mathcal{F}_s) = S_s$$

siempre que $0 \leq s \leq t$, esto es siempre que $S_t - S_s$ sea ortogonal a $L^2(\Omega, \mathcal{F}_s, \mathbb{P})$ cuando $0 \leq s < t$

Martingalas

En el espacio de probabilidad $(\Omega, \mathcal{F}, \mathbb{P})$, se dice que otra medida de probabilidad $\mathbb{Q}$ sobre $\mathcal{F}$ es equivalente a $\mathbb{P}$ cuando los conjuntos nulos de ambas coinciden.
Si $\{\mathcal{F}_t, 0 \leq t \leq T\}$ es filtración creciente de sigma álgebras tenemos

$$L^2(\Omega, \mathcal{F}_s, \mathbb{P}) \subset L^2(\Omega, \mathcal{F}_t, \mathbb{P}) \subset L^2(\Omega, \mathcal{F}, \mathbb{P})$$

La esperanza condicional $\mathbb{E}(\cdot, \mathcal{F}_s)$ es la proyección ortogonal sobre $L^2(\Omega, \mathcal{F}_s, \mathbb{P})$ Un proceso (S_t) adaptado a la filtración anterior se dice que es una martingala si

$$\mathbb{E}(S_t | \mathcal{F}_s) = S_s$$

siempre que $0 \leq s \leq t$, esto es siempre que $S_t - S_s$ sea ortogonal a $L^2(\Omega, \mathcal{F}_s, \mathbb{P})$ cuando $0 \leq s < t$

Risk and Valuation of Financial Assets: A Robust Approach.

- The fundamental Theorem of asset pricing under small transactions costs.
  Dr. Walter Schachermayer University of Wien,
  Wittgenstein Prize of the Republic of Austria (1998)
  Movimiento Browniano fraccionario
  Advanced Investigator Grant awarded by the European Research Council 2010
- On using Shadow Prices in Portfolio Optimization with Transaction Costs.
  Dr. Johannes Muhle-Karbe. University of Wien.

Risk and Valuation of Financial Assets: A Robust Approach.

- The fundamental Theorem of asset pricing under small transactions costs.
  Dr. Walter Schachermayer University of Wien,
  Wittgenstein Prize of the Republic of Austria (1998)
  Movimiento Browniano fraccionario
  Advanced Investigator Grant awarded by the European Research Council 2010
- On using Shadow Prices in Portfolio Optimization with Transaction Costs.
  Dr. Johannes Muhle-Karbe. University of Wien.

Definition

Una función de utilidad monetaria es una aplicación

$$U : \mathbb{L}^\infty(\Omega, \mathcal{F}, \mathbb{P}) \to [-\infty, +\infty)$$

concava, no decreciente con $\mathrm{dom}(U) = \{X : U(X) \in \mathbb{R}\} \neq \emptyset$ y

$$U(X + c) = U(X) + c, \text{ for } X \in \mathbb{L}^\infty, c \in \mathbb{R}$$

Tomando $\rho(X) = -U(X)$ la definición anterior suministra la noción de medida de riesgo convexa.

Definition

Una función de utilidad monetaria es una aplicación

$$U : \mathbb{L}^{\infty}(\Omega, \mathcal{F}, \mathbb{P}) \to [-\infty, +\infty)$$

concava, no decreciente con $\mathrm{dom}(U) = \{X : U(X) \in \mathbb{R}\} \neq \emptyset$ y

$$U(X + c) = U(X) + c, \text{ for } X \in \mathbb{L}^{\infty}, c \in \mathbb{R}$$

Tomando $\rho(X) = -U(X)$ la definición anterior suministra la noción de medida de riesgo convexa.

Representación robusta de medidas de riesgo

Theorem (Jouini-Schachermayer-Touzi)

Sea $U : \mathbb{L}^\infty(\Omega, \mathcal{F}, \mathbb{P}) \to \mathbb{R}$ una función de utilidad monetaria con la propiedad de Fatou y $U^* : \mathbb{L}^\infty(\Omega, \mathcal{F}, \mathbb{P})^* \to [0, \infty]$ su transformada de Fenchel-Legendre. Entonces son equivalentes:

1. *$\{U^* \le c\}$ es $\sigma(\mathbb{L}^1, \mathbb{L}^\infty)$-compacto for all $c \in \mathbb{R}$*
2. *Para cada $X \in \mathbb{L}^\infty$ el ínfimo en la igualdad*

$$U(X) = \inf_{Y \in \mathbb{L}^1} \{U^*(Y) + \mathbb{E}[XY]\},$$

   se alcanza
3. *Para cada sucesión uniformemente acotada (X_n) que tienda to X c.t.p. tenemos*

$$\lim_{n \to \infty} U(X_n) = U(X).$$

Representación robusta de medidas de riesgo

Theorem (Jouini-Schachermayer-Touzi)

Sea $U : \mathbb{L}^\infty(\Omega, \mathcal{F}, \mathbb{P}) \to \mathbb{R}$ una función de utilidad monetaria con la propiedad de Fatou y $U^* : \mathbb{L}^\infty(\Omega, \mathcal{F}, \mathbb{P})^* \to [0, \infty]$ su transformada de Fenchel-Legendre. Entonces son equivalentes:

1. *$\{U^* \leq c\}$ es $\sigma(\mathbb{L}^1, \mathbb{L}^\infty)$-compacto for all $c \in \mathbb{R}$*
2. *Para cada $X \in \mathbb{L}^\infty$ el ínfimo en la igualdad*
$$U(X) = \inf_{Y \in \mathbb{L}^1} \{U^*(Y) + \mathbb{E}[XY]\},$$
se alcanza
3. *Para cada sucesión uniformemente acotada (X_n) que tienda to X c.t.p. tenemos*
$$\lim_{n\to\infty} U(X_n) = U(X).$$

Representación robusta de medidas de riesgo

Theorem (Jouini-Schachermayer-Touzi)

Sea $U : \mathbb{L}^\infty(\Omega, \mathcal{F}, \mathbb{P}) \to \mathbb{R}$ *una función de utilidad monetaria con la propiedad de Fatou y* $U^* : \mathbb{L}^\infty(\Omega, \mathcal{F}, \mathbb{P})^* \to [0, \infty]$ *su transformada de Fenchel-Legendre. Entonces son equivalentes:*

1. $\{U^* \leq c\}$ *es* $\sigma(\mathbb{L}^1, \mathbb{L}^\infty)$*-compacto for all* $c \in \mathbb{R}$
2. *Para cada* $X \in \mathbb{L}^\infty$ *el ínfimo en la igualdad*

$$U(X) = \inf_{Y \in \mathbb{L}^1} \{U^*(Y) + \mathbb{E}[XY]\},$$

se alcanza

3. *Para cada sucesión uniformemente acotada* (X_n) *que tienda to* X *c.t.p. tenemos*

$$\lim_{n\to\infty} U(X_n) = U(X).$$

Representación robusta de medidas de riesgo

Theorem (Jouini-Schachermayer-Touzi)

Sea $U : \mathbb{L}^\infty(\Omega, \mathcal{F}, \mathbb{P}) \to \mathbb{R}$ una función de utilidad monetaria con la propiedad de Fatou y $U^* : \mathbb{L}^\infty(\Omega, \mathcal{F}, \mathbb{P})^* \to [0, \infty]$ su transformada de Fenchel-Legendre. Entonces son equivalentes:

1. $\{U^* \leq c\}$ *es* $\sigma(\mathbb{L}^1, \mathbb{L}^\infty)$*-compacto for all* $c \in \mathbb{R}$
2. *Para cada* $X \in \mathbb{L}^\infty$ *el ínfimo en la igualdad*
$$U(X) = \inf_{Y \in \mathbb{L}^1} \{U^*(Y) + \mathbb{E}[XY]\},$$
se alcanza
3. *Para cada sucesión uniformemente acotada* (X_n) *que tienda to* X *c.t.p. tenemos*
$$\lim_{n\to\infty} U(X_n) = U(X).$$

MUCHAS GRACIAS!!!