Formulario para la presentación de Cursos de Posgrado/Doctorado – Res. CD2819/18 - ANEXO 1

Informaciónacadémica

Añodepresentación(*)
2021

1-a-

Departamentodocentequeiniciaeltrámite:
Computación
Nombredelcurso:
Cursointensivoengeneradorescuánticosdenúmerosaleatorios
Nombre,CargoyTítulodeldocenteresponsable:
GabrielSenno,Profesorvisitante,DoctorenCienciasdelaComputacióndelaUniversidaddeBuenosAires.
Encasodedictarseenparaleloconunamateriadegrado,nombredelamisma:
Generadorescuánticosdenúmerosaleatorios
NombreyTítulodelos docentesquecolaborancon eldictadodelcurso(*) (*):
AlejandroDíaz-Caro.DoctorenComputacióndelaUniversitédeGrenoble
Fechapropuestaparaelprimerdictadoluegodelaaprobación:
Julio 2021 (ECI2021)

Duración:	
Duracióntotalenhoras	15
Duraciónensemanas	1

Distribucióncargahoraria:

Númerodehorasdeclasesteóricas	10
Númerodehorasdeclasesdeproblemas	5
Númerodehorasdetrabajosdelaboratorio	
Númerodehorasdetrabajodecampo	
Númerodehorasdeseminarios	

Formadeevaluación:
Examenindividualdomiciliario.
Lugarpropuestoparaeldictado(departamento,laboratorio,campo,etc.):
Modalidad virtual

Puntaje propuesto para la carrera de doctorado: 0.5 puntos

Númerodealumnos:	Mínimo: 5	Máximo:50
Audienciaaquién estádirigido elcurso:		
EstudiantesdedoctoradoenCs.delaComputaciónyespecialidadesafines.		

Necesidadesmaterialesdel curso:
Saladereunionesvirtual.

1-b-

Programaanalíticodelcursoconbibliografía(puedeadjuntarseenhojasseparadas):
La capacidad de generar números aleatorios es un recurso fundamental en informática, conimportantesaplicacionesensimulaciónnuméricayencriptografía.Elcarácterinherentemente aleatorio delamecánica cuánticaconviertea lossistemascuánticos enfuentesideales de entropía. Enlosúltimosaños,estehechohaimpulsadoeldesarrollocomercialdegeneradorescuánticosdenúmeros aleatorios(QRNG,porsussiglaseninglés)conbitratescercanosasucontraparte basada en la (sólo) aparente aleatoriedad de ciertos sistemas clásicos (p. ej. caóticos). Más aún, elcarácternolocaldelascorrelacionesentresistemascuánticos entrelazadospermiteeldiseñodeQRNGs “independientes del dispositivo” (DI-QRNGs, por sus siglas en inglés) cuya salida se puedecertificarimprevisibleaúnparaunespíaquehayapodidoalterareldispositivodemanera maliciosa. En este curso estudiaremos los distintos protocolos para la generación cuántica de númerosaleatorios,yendodesdeelesquemabásicodetrásdelosQRNGshoydisponiblesenlaindustriaal ateoríade DI-QRNG.Porúltimo, discutiremosesquemassemi-DI que,acambio derelajar levementelasgarantíasdeseguridadqueseobtienenconelesquemaDI,permitenimplementa ciones más cercanas alas capacidades tecnológicas actuales. **Programadelcurso**: ● Extractoresdealeatoriedad ● Generadorescuánticosdenúmerosaleatorios(QRNG) ● No-localidad de Bell ● Generacióndealeatoriedadprivadaenelesquema“independientedeldispositivo”(DI-QRNG) ● Unbalanceentregarantíasteóricasyfacilidaddeimplementación:elesquemasemi-DI Programadetalladopordía: ● Lunes o Introducciónalproblemadelageneracióndenúmerosaleatorios o Entropía,entropía-mínimayfuentesdébilesdeentropía o Extracciónde aleatoriedad ● Martes o Breveintroducciónalformalismocuántico. o Primerageneracióndegeneradorescuánticosdenúmerosaleatorios ● Miércoles o Generacióndealeatoriedadenunesquemacriptográfico(aleatoriedadprivada) o No-localidaddeBellyelesquema“independientedeldispositivo”(DI)

- Jueves
  - Amplificaciónyexpansióndealeatoriedadprivadaenelesquema DI
  - Adversariocuánticovs.adversarioclásico
  - LahipótesisIID(experimentosindependienteseidénticamentedistribuidos)
- Viernes
  - Elesquemasemi-DIparageneracióndealeatoriedadprivada
  - Generacióndealeatoriedadprivadaconunahipótesissobrelaenergíamediadelossistemascuánticos

Bibliografía:

- Arora,S.,&Barak,B. (2009).Computationalcomplexity:amodernapproach.CambridgeUniversityPress, chap. 21.
- Herrero-Collantes,M.,&Garcia-Escartin,J.C. (2017).Quantumrandomnumbergenerators.Reviews of ModernPhysics, 89(1), 015004.
- Brunner,N.,Cavalcanti,D.,Pironio,S.,Scarani,V.,&Wehner,S.(2014).Bellnonlocality.Reviews of Modern Physics, 86(2), 419.
- Acín,A.,&Masanes,L. (2016).Certifiedrandomnessinquantumphysics.Nature,540(7632),213-219

BibliografíaAdicional:

- Nielsen,M.A.,&Chuang,I.L.Quantum ComputationandQuantumInformation.Cambridge University Press, 2010. Capítulos2, 9 y 11.
- Scarani,V.Bellnonlocality.OxfordUniversityPress,2019.Capítulos2,3y8
- Arnon-Friedman,R.Device-IndependentQuantumInformationProcessing:ASimplifiedAnalysis.Springer Nature, 2020. Capítulos 7 y 9.
- Arora,S.,&Barak,B.Computationalcomplexity:amodernapproach.CambridgeUniversity Press, 2019. Capítulo 21.

1-c-

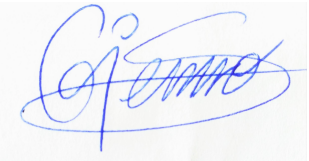
Actividadesprácticaspropuestas(puedeadjuntarseenhojasseparadas):

(*)Todosloscursostendránunavalidezde5años

(*)(*)Lasactualizacionesdelosdocentescolaboradoressoninformadosporla Direcciódepartamentalalinicio de cadadictadodelcurso

Firma Subcomisión Doctorado

Firma del docente responsable



E-mailyteléfonodeldocenteresponsable

gsenno@gmail.com
+34 622346833
adiazcaro@icc.fcen.uba.ar
011 15 2889 1452

Formulario para la presentación de Cursos de Posgrado/Doctorado - Res. CD2819/18 - ANEXO 2

SolicituddeFinanciación

Añodepresentación(*)
2021

Departamentodocentequeiniciaeltrámite:
Nombredelcurso:
NombreyTítulodeldocenteresponsable:

Costopropuestodelcursoporalumno(*):

Justificacióndelmontopropuesto:

(*)Lasexcepcionesaplicablesparacadaalumnoserán consistentesconlareglamentacióndelConsejoDirectivoque regulalosaranceles yexcepciones(ResCD484/13).Eldocenteresponsabledel curso solicitarálasexcepcionespornotaalconsejodirectivoatravésdeMesadeEntradas.