

교과목번호	3391.506	강좌번호	001	교과목명 (부제명)	컴퓨터신경과학 (null)	학점	3	
대표교수	성명	장병탁 (직 : 교수)		Homepage				
	E-mail	btzhang@snu.ac.kr		전화번호	02-880-1833			
	면담시간/장소 : 138-409, Tue, Thu 15:00~ 17:00							
첨부파일	(국문)							
	(영문)							
선이수교과목								
*1. 수업목표	<p>We study "self-learning" networks, i.e. models that learn in an unsupervised and "self-supervised" way without the help of an explicit teacher. These models are neuro-biologically inspired and, usually, self-organizing, dynamic, recurrent, and auto-encoding networks. We examine the principles of neural learning algorithms from the historical models, such as Willshaw-von der Malsburg feature maps, Linsker models, Kohonen's self-organizing maps, Grossberg models, recurrent networks, Anderson's brain-state-in-a-box, actor-critic networks, Hopfield's associative memory, Boltzmann machines, and deep belief networks. We study mathematical tools for approximation and optimization of the neural learning models. These include information-theoretic algorithms, such as maximum entropy, mutual information, and KL divergence as well as the statistical-mechanical methods, such as Markov chains, Metropolis algorithms, Gibbs sampling, and simulated annealing. We also examine the neurodynamic models of self-supervised, end-to-end learning to solve the challenging problems, such as time series prediction and reconstruction. These include Markov decision processes, approximate dynamic programming, reinforcement learning, sequential Bayesian estimation, Kalman filtering, particle filtering, real-time recurrent learning, dynamic reconstruction of a chaotic process.</p>							
*2. 교재 및 참고문헌	<p>교재-도서-Neural Networks and Learning Machines-Haykin-Pearson-2009-ISSN/DOI/ISBN://-, 교재-도서-딥러닝-장병탁-홍릉출판사-2017-ISSN/DOI/ISBN://-</p>							
*3. 평가방법	출석	과제	중간	기말	수시평가	태도	기타	합계
	10	10	40	40	0	0	0	100
	출석 규정 :		수업일수의 1/3을 초과하여 결석하면 성적은 "F" 또는 "U"가 됨(담당교수가 불가피한 결석으로 인정하는 경우는 예외로 할 수 있음)					
	기타의 비고 :		null data					
*4. 강의계획								
<p>Week 1 (9/2, 9/4)</p> <p>Learning in Neurodynamic Self-organizing Systems</p> <p>Neural Networks, Unsupervised / Self-supervised Learning Mathematics for Neural Learning Principal-Components Analysis (Ch. 8)</p> <p>Principal Component Analysis Hebbian-Based Maximum Eigenfilter Hebbian-Based PCA (Ch. 8)</p> <p>Generalized Hebbian Algorithm Kernel PCA</p> <p>Week 2 (9/9, 9/11)</p> <p>Self-organizing Maps (Ch. 9)</p>								

Willshaw-von der Malsburg Model
Kohonen's SOM Model

Week 3
(9/16, 9/18)

Korean Thanksgiving Holiday

Week 4
(9/23, 9/25)

Information-Theoretic Learning Models (Ch. 10)

Maximum Entropy, Kullback-Leibler Divergence
Mutual Information, Infomax, ICA

Week 5
(9/30, 10/2)

Statistical-Mechanical Learning Methods (Ch. 11)

Statistical Mechanics, Markov Chains
Metropolis, Gibbs Sampling Simulated Annealing

Week 6
(10/7, 10/9)

Deep Neural Networks (Ch. 11)

Boltzmann Machines
Deep Belief Networks
(10/9) Hangul Day Holiday

Week 7
(10/14, 10/16)

Deep Neural Networks (Ch. 11)

Boltzmann Machines
Deep Belief Networks
Dynamic Programming(Ch. 12)

(Same as Week 5)

Week 8
(10/21, 10/23)

Summary (10/21)

Mid-term Exam (10/23)

Week 9

(10/27, 10/30)

Dynamic Programming (Ch. 12)

Markov Decision Process, DP, Bellman Equation

Week 10

(11/4, 11/6)

Dynamic Programming (Ch. 12)

ADP, Reinforcement Learning, TD, Q

(Same as Week 8)

Week 11

(11/11, 11/13)

Neurodynamic Models (Ch. 13)

Dynamic Systems, Attractors, Chaos
Hopfield Models, Dynamic Reconstruction

Week 12

(11/18, 11/20)

Bayesian Filtering (Ch. 14)

State Space Models
Kalman Filters, EKF, CKF

Week 13

(11/25, 11/27)

Particle Filters (Ch. 14)

Approximate Bayesian Filtering
Particle Filters, SIR Algorithm
Dynamic Recurrent Networks (Ch. 15)

Recurrent Network Architectures
Backpropagation through Time

Week 14

(12/2, 12/4)

Real-Time Recurrent Learning (Ch. 15)

RTRL Algorithm, Vanishing Gradients
EKF Algorithm for Training RMLP
Final Exam (12/4)

Week 15
(12/8, 12/11)

Review and discussion

5. 수강생 참고사항	본 과목을 수강하는 학생들은 양심과 책임의식에 기반하며 시험, 과제물 및 보고서 작성 시에 학문의 정직성을 훼손하지 않겠다는 서약을 한 것으로 간주함	
6. 장애 학생 지원 사항	강의 수강 관련	<ul style="list-style-type: none"> ○ 시각장애: 교재 제작(디지털교재, 점자교재, 확대교재 등), 대필도우미 허용 ○ 지체장애: 교재 제작(디지털교재), 대필도우미 및 수업보조 도우미 허용 ○ 청각장애: 대필 및 문자통역 도우미 활동 허용, 강의 녹취 허용 ○ 건강장애: 질병 등으로 인한 결석에 대한 출석 인정, 대필도우미 허용 ○ 학습장애: 대필도우미 허용 ○ 지적장애/자폐성장애: 대필도우미 및 수업 멘토 허용
	과제 및 평가 관련	<ul style="list-style-type: none"> ○ 시각장애/지체장애/청각장애/건강장애/학습장애: 과제 제출기한 연장, 과제 제출 및 응답 방식의 조정, 평가 시간 연장, 평가 문항 제시 및 응답 방식의 조정, 별도 고사실 제공 ○ 지적장애/자폐성장애: 개별화 과제 제출 및 대체 평가 실시
	비고	본 강의를 수강하는 장애학생들에게는 이상의 지원 서비스 이외에도 장애학생 개개인의 특성과 요구에 따라, 지도교수 및 장애학생지원센터와의 상담을 통하여 적절한 수준의 지원 서비스를 제공합니다. 장애학생에 대한 지원서비스와 관련하여 문의사항이 있는 학생들은 담당교수 장병탁(02-880-1833) 혹은 장애학생지원센터(02-880-8787)로 문의바랍니다.