

بنک اندر جادو

طراحی شبکه عصبی

تألیف:

رتین هگن - هوارد ب. دیما - مارک بیل

ترجمه:

مجتبی محمدخانی - دکتر سنا فرضی پورصانی

انتشارات

بهار ۱۳۹۱

Hagan, Martin T : هیگن، مارتین تی

: طراحی شبکه عصبی

تألیف: مارتین هیگن، هوارد ب دیما، مارک بیل

ترجمه: مجتبی محمدخانی، رضا فرضی پور صائن

: تهران، هیمنه، ۱۳۹۱

: ۴۳۱ ص: مقصور

: ۱۴۰۰۰۰ رنال، 7-18-6060-600-978

: فیبا

: عنوان اصلی: Neural Network Design, c1996

کتاب حاضر قابلیت عنوان «شبکه های عصبی مصنوعی» توسط انتشارات دانشگاه

آزاد اسلامی (تحف آباد) در سال ۱۳۸۸ منتشر شده است

: شبکه های مصنوعی عصبی

: شبکه های مصنوعی (کامپیوتر)

: دیموث هوارد بی Demuth Howrad B

: بیل مارک Beale Mark H

: محمدخانی، مجتبی، ۱۳۶۲، مترجم

: رضا فرضی پور صائن، ۱۳۵۰، مترجم

: ۱۳۸۹ ش ۲/۸۷/۸۷۶ QAY۶

: ۳۰

: ۲۷۲-۲۹۳

سرشناسه

عنوان و پدیدآور

مشخصات نشر

مشخصات ظاهری

شابک

وضعیت فهرست نویسی

یادداشت

یادداشت

وضعیت

موضوع

شابک

وضعیت

شابک

شناسه

رده بندی

رده بندی

شماره

شماره



: طراحی شبکه عصبی

: مارتین هیگن، هوارد ب دیما، مارک بیل

: مجتبی محمدخانی، دکتر رضا فرضی پور صائن

: هیمنه

: اول، ۱۳۹۱

: آبان

: ۱۰۰

: ۱۰۰

: 978-600-6060-18-7

نام کتاب

تألیف

ترجمه

ناشر

نوبت چاپ

لیتوگرافی و چاپ

تیراژ

قیمت

شابک: ۱۸۰۷-۶۰۶۰-۹۷۸

آدرس دفتر مرکزی و مرکز بخش: خیابان انقلاب، خیابان کارگر جنوبی - نرسیده به لبانی نژاد، نیش شعلور، پلاک ۴، واحد ۲، انتشارات

هیمنه - تلفن: ۴۱-۴۰۶۶۵۶۶۵

حق چاپ و نشر برای ناشر محفوظ است و هرگونه نسخه برداری از آن پیگرد قانونی دارد.

پیشگفتار

با سپاس از خداوند متان که توفیق ترجمه این کتاب را به ما عطا فرمود تا قدم کوچکی در راستای گسترش علم برداشته باشیم. کتاب حاضر براین پایه استوار شده است که فنون و روش های کاربردی نوین در شبکه عصبی در یک چارچوب مشخص ارائه شود. بر این اساس کتاب در دو بخش بدون ناظر و با ناظر و در ۱۹ فصل به تشریح مسائل معیانی در زمینه شبکه عصبی می پردازد.

در فصل اول کتاب، شبکه های عصبی بدون ناظر به شرح زیر ارائه می شوند:

در فصل اول به معرفی انواع شبکه های عصبی که تعداد زیادی عناصر مرتبط در مغز انسان وجود دارد و به نام نرون شناخته می شود و همچنین به معرفی روش های تشکیل دهنده شبکه عصبی اشاره دارد.

در فصل دوم به معرفی نرون ها و معماری شبکه عصبی با اجزا آن و معرفی مدل نرون ها با یک یا چندین ورودی و معماری شبکه ها با یک یا چندین خروجی اشاره دارد. مدل ساده ای از یک نرون واقعی ارائه گردیده و این که چگونه می توان ساختارهای مختلف شبکه عصبی را از ترکیب و کنار هم گذاشتن تعداد زیادی از این نرون ها به وجود آورد و بکار برد.

فصل سوم با مثال های تشریحی سعی در معرفی مسائلی دارد که در زمینه شبکه عصبی دارد و آن را در شرایط گوناگون مطرح می نماید.

فصل چهارم به قاعده یادگیری و انواع یادگیری در شبکه عصبی می پردازد. همچنین انواع معماری و نیز قاعده یادگیری و تشکیل این قواعد مطرح شده و نقاط ضعف روش پرسش و پاسخ را بیان می گرداند.

فصل پنجم به فضاهای برداری در شبکه عصبی می پردازد. مسائلی همچون پرسش و پاسخ، معادلسازی، تعمیم و بسط برداری بیان گردیده و با ذکر مثال هایی به حل آن ها می پردازد.

فصل ششم این فصل به بحث تبدیلات خطی برای شبکه های عصبی پرداخته و بر این اساس مقادیر ویژه و بردار های ویژه تشریح می گردد.

فصل هفتم به سطوح عملکرد و قوانین مختلف یادگیری بر این اساس که هنگام آموزش پارامترها چگونه شبکه تعدیل شود، می پردازد. در این فصل به سری تیلور و مشتق های جهت دار و همچنین انواع حداقل ها و شرایط بهیگی آن توجه می شود.

فصل نهم به بهینه سازی عملکرد در شبکه عصبی پرداخته و در این راستا نرخ یادگیری پایدار حداقل سازی خطا و الگوریتم نیوتن و گزاینان همگرا بیان می شود.

فصل دهم یادگیری ویدروهاف^۱ را مطرح کرده و بر اساس آن به شبکه ادولاین^۲ اشاره و میانگین مجذور خطاها را برای تعدیل انحرافات آن بیان می کند و الگوریتم LMS را برای نقطه حداقل مشخص می نماید.

فصل یازدهم به تعمیم الگوریتم LMS پرداخته و مباحثی همچون تقریب تابع و شاخص عملکرد دو قاعده زنجیره ای و حساسیت و پس انتشار نمودن را تشریح می کند.

در بخش دوم کتاب شبکه های عصبی باناظر به شرح زیر ارائه می شوند:

فصل ششم به مقادیر ویژه و بردارهای ویژه پرداخته و آن ها را تشریح می نماید.

فصل هفتم به یادگیری هب^۳ باناظر پرداخته و قواعد این روش را مطرح و به تحلیل آن می پردازد. انواع یادگیری هب و قاعده شبکه گروسبرگ^۴ کاربرد آن بیان می گردد.

فصل دوازدهم به شرح پس انتشار و مولفه های هر یک از آن ها به طور مشروح می پردازد.

فصل سیزدهم یادگیری شرطی معروف به قواعد ساده آن در یادگیری بدون ناظر ایجاد می شود. شبکه تداعی یا شرطی ساده نیز در این فصل بیان می گردد.

فصل چهاردهم در این فصل درباره شبکه های عملیاتی شبکه ها بحث می شود که به منظور رتبه بندی الگوها از قواعد یادگیری شرطی استفاده می کند.

فصل پانزدهم در این فصل به شبکه گروسبرگ^۴ که شبکه رقابتی خود سازمان ده می باشد اشاره دارد و در این راستا به سیستم یولوژیکی بینایی که از بینایی انسان الهام گرفته شده می پردازد. همچنین خطاهای موجود در این زمینه را بیان و به نرمال سازی بینایی اشاره دارد.

فصل شانزدهم در این فصل بر تئوری ایجاد طنین تطبیقی (ART) و معماری پایه آن همراه اجزای این معماری پرداخته و در ادامه زیرسیستم اورینتینگ^۵ را مورد تجزیه و تحلیل قرار می دهد.

فصل هفدهم در این فصل به بحث پایداری و شبکه های برگشت به عقب که قدرتمند ترین شبکه های پیش خور می باشند، پرداخته است. در این راستا به تعریف پایداری از جنبه های مختلف پرداخته و قضیه پایداری لیاپانوف^۶ که

¹ Widrow-Hoff

² Adaline

³ Hebb

⁴ Grossberg

⁵ Orienting

⁶ Layapunov

یکی از مهمترین روش های بررسی پایداری سیستم های غیر خطی می باشد بیان می گردد. برای رفع مشکل قضیه لیپانوف، قضیه غیر قابل تغییر لاسال^۱ مطرح می شود.

فصل هجدهم در این فصل مدل هاپفیلد^۲ که به صورت یک مدار الکتریکی ارائه می شود بیان می کند. در ادامه برای تجزیه و تحلیل شبکه های برگشت به عقب از تئوری پایداری لیپانوف استفاده می شود و در نهایت طراحی هاپفیلد را که به قانون یادگیری و آموزش نیاز ندارد مطرح می شود.

فصل نوزدهم در این فصل به طور مختصر خلاصه ای از مطالب اشاره شده در فصل های قبل بیان می شود.

هدف از ترجمه این کتاب ارائه مجموعه مفید در زمینه شبکه های عصبی برای دانشجویان و اساتید و همچنین علاقمندان در این زمینه می باشد. در اینجا فرصت را مغتنم شمرده و از خانواده هایمان که همواره با مهربانی و شکیبایی راه های هموار زندگی را تقدیر و تشکر می نمایم.

فصل - فهرست - ۱۳۹۱

^۱ Lasalle

^۲ Hopfield

فصل اول زمینه بیولوژیکی

- ۲..... شبکه های عصبی مصنوعی
- ۳..... ضعف رگرسیون
- ۳..... انواع شبکه های عصبی
- ۳..... با ناظر
- ۴..... بدون ناظر

فصل دوم مدل نرون و معماری شبکه

- ۸..... تعریف
- ۸..... مدل نرون
- ۸..... یک نرون با یک ورودی
- ۹..... توابع محرک
- ۱۰..... یک نرون با چندین ورودی
- ۱۱..... چندین نرون با چندین ورودی
- ۱۲..... معماری شبکه ها
- ۱۲..... شبکه یک لایه ای با S نرون
- ۱۳..... لایه های مختلف نرون ها
- ۱۵..... شبکه های برگشت به عقب
- ۱۸..... مسائل حل شده

فصل سوم مثال تشریحی

- تعریف مساله
- ۲۳..... پرسپترون ادراکی
- ۲۴..... حالت دو ورودی
- ۲۵..... مثال شناسایی الگو
- ۲۸..... شبکه همینگ

۲۸	لایه پیش خور
۲۹	لایه برگشت به عقب
۳۱	شبه هاپیلد

فصل چهارم قاعده یادگیری پرسپترون

۳۶	قواعد یادگیری
۳۶	الف) یادگیری با ناظر
۳۶	ب) یادگیری بدون ناظر
۳۶	ج) یادگیری بدون ناظر
۳۶	معماری پرسپترون
۳۸	پرسپترون بیکپارچه
۴۱	پرسپترون با چندین نرون
۴۲	قاعده یادگیری پرسپترون
۴۴	تشکیل قواعد یادگیری
۴۷	قاعده یادگیری یکپارچه
۴۸	آموزش پرسپترون با چندین نرون
۵۱	اثبات هگرایبی
۵۲	علائم
۵۳	اثبات
۵۴	مسائل حل شده

فصل پنجم سیگنال و فضا های برداری وزن

۶۸	فضاهای بردار خطی
۷۱	استقلال خطی
۷۲	پوشش فضا
۷۲	تعامد

۷۳	متعامد سازی گرام اشمیت.....
۷۴	بسط های برداری.....
۷۵	بردارهای پایه معکوس.....
۷۹	مسائل حل شده.....

فصل ششم تبدیلات خطی برای شبکه های عصبی

۸۶	تبدیلات خطی.....
۸۷	نمایش ماتریس.....
۹۰	تغییر پایه.....
۹۳	مقادیر ویژه و بردارهای ویژه.....
۹۵	قطری سازی.....
۹۶	مسائل حل شده.....

فصل هفتم یادگیری هب با ناظر

۱۰۰	تداعی کننده خطی.....
۱۰۱	قاعده هب.....
۱۰۲	تحلیل عملکرد.....
۱۰۵	قاعده شبه معکوس.....
۱۰۸	کاربرد.....
۱۱۰	انواع یادگیری هب.....
۱۱۱	مسائل حل شده.....

فصل هشتم سطوح عملکرد و نقاط بهینه

۱۲۴	سری نیلور.....
۱۲۶	مشتق های جهت دار.....
۱۲۸	حداقل ها.....

۱۲۹.....	انواع حداقل ها
۱۳۰.....	شرایط لازم بهیئگی
۱۳۱.....	شرایط مرتبه اول
۱۳۲.....	شرایط مرتبه دوم
۱۳۳.....	نواع کوادراتیک
۱۳۴.....	سیستم ویژه هشین
۱۴۰.....	مسائل حل شده

فصل نهم:ینه سازی عملکرد

۱۵۰.....	تکنیک تشخیص
۱۵۳.....	نرخ های یادگیری پایدار
۱۵۵.....	حداقل سازی خطا و امتداد خط
۱۵۷.....	روش نیوتن
۱۵۹.....	مشکلات روش نیوتن
۱۵۹.....	روش گرادیان همجوار
۱۶۵.....	مسائل حل شده

فصل دهم: یادگیری ویدرو- هاف

۱۷۸.....	شبکه ادولاین
۱۷۹.....	ادولاین بایک نرون
۱۸۰.....	میانگین مجذور خطا
۱۸۱.....	الگوریتم LMS
۱۸۴.....	تحلیل همگرایی
۱۸۹.....	مسائل حل شده

فصل یازدهم: پس انتشار

۱۹۸	پرسپترون های چند لایه ای
۱۹۸	طبقه بندی الگوها
۲۰۰	تقریب تابع
۲۰۱	الگوریتم پس انتشار
۲۰۱	شاخص عملکرد
۲۰۱	قاعده زنجیره
۲۰۴	پس انتشار به حساسیت ها
۲۰۷	اصول
۲۰۸	مثال
۲۱۱	استفاده از پس انتشار
۲۱۱	انتخاب معماری شبکه
۲۱۳	همگرایی
۳۱۵	تعمیم
۲۱۷	مسائل حل شده

فصل دوازدهم انواع پس انتشار

۲۳۲	نقاط ضعف پس انتشار
۲۳۳	همگرایی
۲۳۵	اصلاحات ابتکاری پس انتشار
۲۳۶	اندازه حرکت
۲۳۶	نرخ یادگیری متغیر
۲۴۰	الگوریتم لونبرگ مارکواردت
۲۴۹	مسائل حل شده

۲۶۰..... شبکه تداعی ساده

۲۶۳..... قاعده هب بدون ناظر

۲۶۵..... قاعده هب کاهشی

۲۶۷..... شبکه شناسایی ساده

۲۶۹..... قاعده این استار

۲۷۳..... قاعده کوهانن

۲۷۴..... شبکه رقبانی ساده اوت استار

۲۷۵..... عده اوت استار

۲۷۸..... مسائل حل شده

فصل چهارده شبکه های رقابتی

۲۸۶..... شبکه همینگ

۲۸۷..... لایه ۱

۲۸۷..... لایه ۲

۲۸۹..... لایه رقابتی

۲۹۰..... یادگیری رقابتی

۲۹۴..... نقاط ضعف لایه های رقابتی

۲۹۴..... لایه های رقابتی در زیست شناسی

۲۹۶..... نگاشت های ویژگی خود سازمانده

۲۹۶..... بهبود نگاشت های ویژگی

۳۰۰..... کمی سازی بردار یادگیری (LVQ)

۳۰۱..... یادگیری LVQ

۳۰۵..... بهبود شبکه های LVQ (LVQ2)

۳۰۶..... مسائل حل شده

فصل یازدهم شبکه گروسیبرگ

خطاها	۳۲۰
نرمال سازی ییایی	۳۲۲
شبکه رقابتی دو لایه ای	۳۲۵
لایه ۱	۳۲۶
لایه ۲	۳۳۰
مخاطب تابع حرکت	۳۳۲
قانون یادگیری	۳۳۴
ارتباط با قانون کوهازن	۳۳۵
مسائل حل شده	۳۳۷

فصل شانزدهم تئوری ایجاب طنین عصبی

مروور کلی تطبیقی	۳۴۸
لایه ۱	۳۴۹
تحلیل حالت پایدار	۳۵۱
لایه ۲	۳۵۴
زیر سیستم اوریتینگ	۳۵۷
قانون یادگیری: $L1-L2$	۳۵۹
مساله زیر مجموعه / آثر مجموعه	۳۵۹
قانون یادگیری	۳۶۰
قانون یادگیری: $L2-L1$	۳۶۱
خلاصه الگوریتم $ART1$	۳۶۳
شروع	۳۶۳
الگوریتم	۳۶۳

۳۶۴..... سایر معماری‌های ATR

۳۶۶..... مسائل حل شده

فصل هفدهم بایداري

۳۷۹..... مفاهيم بایداري

۳۸۱..... تعاریف

۳۸۳..... قضیه بایداري لیاپانوف

۳۸۳..... مثال (ونگ یانگ)

۳۹۰..... تغییر قابل‌ال

۳۹۰..... تعاریف

۳۹۱..... قضیه

۳۹۲..... مثال

۳۹۶..... توضیحات

۳۹۸..... مسائل حل شده

فصل هجدهم شبکه هاپفیلد

۴۰۴..... مدل هاپفیلد

۴۰۶..... تابع لیاپانوف

۴۰۷..... مجموعه‌های غیر قابل تغییر

۴۰۸..... مثال

۴۱۰..... جاذب‌های هاپفیلد

۴۱۱..... امر گین

۴۱۴..... طراحی هاپفیلد

۴۱۷..... قاعده حب

۴۲۰..... سطح لیاپانوف

مساله حل شده ۴۲۲

فصل نوزدهم سخن آخر

انواع پس انتشار ۴۳۰

مرتب سازی ۴۳۰

موزش متوقف شده ۴۳۱

منابع ۴۳۲