1. **Wstęp**

Poniżej zamieszczone są rezultaty uczenia sieci metodą WTA (ang. „Winner takes all”). Dane zapisane poniżej odpowiadają różnym współczynnikom testowym oraz ilościom epok. Jako wyniki drukuję kilka wprowadzonych wejść oraz wyniki na wyjściach dla końcowych 10 końcowych epok. W zależności od numeru testu będę manipulował współczynniki alfa, eta oraz ilością wykonywanych epok. Moją mapą 2D były obrazy złożone z zer i jedynek, przedstawiających cyfry od 0 do 9. Na końcu zawarte jest także 5 rezultatów dla danych testowych – są to obrazy wzorcowe, przedstawiające zaszumiony obraz naszych cyfr. Obrazy wprowadzałem losowo, w momencie uczenia co 5 iteracji dodałem także losową daną zaszumioną, żeby przygotować sieć na ewentualne wprowadzane zakłócenia

# Test 1

**Epoki: 1000**

**Alfa: 0.6**

**Wzór na etę: 0.1 - it\*0.000026**

**Klasy: 10**

**Czas realizacji: 956 ms**

OOO

O O

O O

OOO

O O

O O

OOO

Wyjscie 0: 0.5045

Wyjscie 1: 0.500509

Wyjscie 2: 0.496476

Wyjscie 3: 0.499656

Wyjscie 4: 0.502677

Wyjscie 5: 0.500047

Wyjscie 6: 0.577057

Wyjscie 7: 0.499238

Wyjscie 8: 0.501487

Wyjscie 9: 0.502269

OOO

O O

O O

OOOO

O

O O

OOO

Wyjscie 0: 0.504488

Wyjscie 1: 0.500508

Wyjscie 2: 0.49647

Wyjscie 3: 0.499655

Wyjscie 4: 0.50268

Wyjscie 5: 0.500043

Wyjscie 6: 0.576991

Wyjscie 7: 0.499233

Wyjscie 8: 0.50148

Wyjscie 9: 0.502266

O

OO

O O

O

O

O

O

Wyjscie 0: 0.504487

Wyjscie 1: 0.500531

Wyjscie 2: 0.496575

Wyjscie 3: 0.499682

Wyjscie 4: 0.502627

Wyjscie 5: 0.500029

Wyjscie 6: 0.575693

Wyjscie 7: 0.499254

Wyjscie 8: 0.501448

Wyjscie 9: 0.502211

OOO

O O

O O

OOO

O O

O O

OOO

Wyjscie 0: 0.504498

Wyjscie 1: 0.500509

Wyjscie 2: 0.496476

Wyjscie 3: 0.499656

Wyjscie 4: 0.502678

Wyjscie 5: 0.50005

Wyjscie 6: 0.577092

Wyjscie 7: 0.49924

Wyjscie 8: 0.50149

Wyjscie 9: 0.502271

OOO

O O

O O

O O

O O

O O

OOO

Wyjscie 0: 0.504504

Wyjscie 1: 0.500498

Wyjscie 2: 0.496466

Wyjscie 3: 0.499666

Wyjscie 4: 0.502674

Wyjscie 5: 0.500047

Wyjscie 6: 0.577156

Wyjscie 7: 0.499249

Wyjscie 8: 0.50148

Wyjscie 9: 0.502267

OOOOO

O

O

O

O

O

O

Wyjscie 0: 0.504519

Wyjscie 1: 0.500493

Wyjscie 2: 0.496516

Wyjscie 3: 0.499657

Wyjscie 4: 0.502671

Wyjscie 5: 0.499999

Wyjscie 6: 0.576554

Wyjscie 7: 0.499215

Wyjscie 8: 0.501417

Wyjscie 9: 0.502223

OOO

O O

O O

OOO

O O

O O

OOO

Wyjscie 0: 0.504496

Wyjscie 1: 0.500509

Wyjscie 2: 0.496475

Wyjscie 3: 0.499657

Wyjscie 4: 0.502678

Wyjscie 5: 0.500055

Wyjscie 6: 0.577158

Wyjscie 7: 0.499245

Wyjscie 8: 0.501497

Wyjscie 9: 0.502274

O

OO

O O

O

O

O

O

Wyjscie 0: 0.504488

Wyjscie 1: 0.500531

Wyjscie 2: 0.496575

Wyjscie 3: 0.499682

Wyjscie 4: 0.502627

Wyjscie 5: 0.500028

Wyjscie 6: 0.575685

Wyjscie 7: 0.499253

Wyjscie 8: 0.501447

Wyjscie 9: 0.502211

OOO

O O

O O

O O

O O

O O

OOO

Wyjscie 0: 0.504504

Wyjscie 1: 0.500498

Wyjscie 2: 0.496466

Wyjscie 3: 0.499666

Wyjscie 4: 0.502674

Wyjscie 5: 0.500047

Wyjscie 6: 0.57716

Wyjscie 7: 0.499249

Wyjscie 8: 0.50148

Wyjscie 9: 0.502267

OOO

O O

O

OOOO

O O

O O

OOO

Wyjscie 0: 0.504497

Wyjscie 1: 0.500508

Wyjscie 2: 0.496484

Wyjscie 3: 0.499652

Wyjscie 4: 0.502677

Wyjscie 5: 0.500064

Wyjscie 6: 0.577138

Wyjscie 7: 0.499256

Wyjscie 8: 0.501502

Wyjscie 9: 0.50227

Czas nauczania dla naszych epok: 188 ms

OOOOO

O O

O O

OOOOO

O O

O O

OOOOO

Wyjscie testowe 0: 0.504485

Wyjscie testowe 1: 0.50051

Wyjscie testowe 2: 0.49647

Wyjscie testowe 3: 0.499651

Wyjscie testowe 4: 0.502695

Wyjscie testowe 5: 0.50005

Wyjscie testowe 6: 0.577285

Wyjscie testowe 7: 0.499231

Wyjscie testowe 8: 0.501491

Wyjscie testowe 9: 0.502262

OOOOO

O

O

OOOOO

O O

O O

OOOOO

Wyjscie testowe 0: 0.504488

Wyjscie testowe 1: 0.500514

Wyjscie testowe 2: 0.496502

Wyjscie testowe 3: 0.499653

Wyjscie testowe 4: 0.50268

Wyjscie testowe 5: 0.500053

Wyjscie testowe 6: 0.57687

Wyjscie testowe 7: 0.499239

Wyjscie testowe 8: 0.501494

Wyjscie testowe 9: 0.502254

OOOOO

O O

O O

OOO

O

O

OOO

Wyjscie testowe 0: 0.504502

Wyjscie testowe 1: 0.500493

Wyjscie testowe 2: 0.496509

Wyjscie testowe 3: 0.499641

Wyjscie testowe 4: 0.502673

Wyjscie testowe 5: 0.500071

Wyjscie testowe 6: 0.577046

Wyjscie testowe 7: 0.499277

Wyjscie testowe 8: 0.501507

Wyjscie testowe 9: 0.502253

OO

O O

O O

OOOO

O O

O O

OO

Wyjscie testowe 0: 0.504506

Wyjscie testowe 1: 0.50051

Wyjscie testowe 2: 0.496528

Wyjscie testowe 3: 0.499682

Wyjscie testowe 4: 0.502628

Wyjscie testowe 5: 0.500054

Wyjscie testowe 6: 0.576319

Wyjscie testowe 7: 0.499267

Wyjscie testowe 8: 0.501473

Wyjscie testowe 9: 0.502243

OOOO

O O

O O

OOOO

O

O

O

Wyjscie testowe 0: 0.504495

Wyjscie testowe 1: 0.500503

Wyjscie testowe 2: 0.49651

Wyjscie testowe 3: 0.499667

Wyjscie testowe 4: 0.502665

Wyjscie testowe 5: 0.500068

Wyjscie testowe 6: 0.577028

Wyjscie testowe 7: 0.499271

Wyjscie testowe 8: 0.501493

Wyjscie testowe 9: 0.502263

**Widzimy, że nasza sieć połowicznie klasyfikuje każdy zestaw. Wyszczególnione jest wejście szóste, do którego najpewniej została wpisana jedna z rozpoznanych klas**

# Test 2

**Epoki: 3000**

**Alfa: 0.6**

**Wzór na etę: 0.1 - it\*0.000026**

**Klasy: 10**

**Czas realizacji: 2711 ms**

OOO

O O

O O

OOOO

O

O O

OOO

Wyjscie 0: 0.498843

Wyjscie 1: 0.503321

Wyjscie 2: 0.501149

Wyjscie 3: 0.49593

Wyjscie 4: 0.498499

Wyjscie 5: 0.501102

Wyjscie 6: 0.501301

Wyjscie 7: 0.576591

Wyjscie 8: 0.495103

Wyjscie 9: 0.504856

O

OO

O O

O

O

O

O

Wyjscie 0: 0.498965

Wyjscie 1: 0.503241

Wyjscie 2: 0.501149

Wyjscie 3: 0.495884

Wyjscie 4: 0.498481

Wyjscie 5: 0.501125

Wyjscie 6: 0.501233

Wyjscie 7: 0.575322

Wyjscie 8: 0.495188

Wyjscie 9: 0.504714

OOO

O O

O O

O O

O O

O O

OOO

Wyjscie 0: 0.498834

Wyjscie 1: 0.503331

Wyjscie 2: 0.50115

Wyjscie 3: 0.495924

Wyjscie 4: 0.498508

Wyjscie 5: 0.50111

Wyjscie 6: 0.501306

Wyjscie 7: 0.576671

Wyjscie 8: 0.495088

Wyjscie 9: 0.504842

OOO

O O

O O

OOO

O O

O O

OOO

Wyjscie 0: 0.498843

Wyjscie 1: 0.503322

Wyjscie 2: 0.501144

Wyjscie 3: 0.495927

Wyjscie 4: 0.498495

Wyjscie 5: 0.5011

Wyjscie 6: 0.501301

Wyjscie 7: 0.576522

Wyjscie 8: 0.495097

Wyjscie 9: 0.50485

OOO

O O

O O

O O

O O

O O

OOO

Wyjscie 0: 0.498834

Wyjscie 1: 0.503331

Wyjscie 2: 0.50115

Wyjscie 3: 0.495924

Wyjscie 4: 0.498508

Wyjscie 5: 0.50111

Wyjscie 6: 0.501306

Wyjscie 7: 0.576667

Wyjscie 8: 0.495088

Wyjscie 9: 0.504842

OOOOO

O

O

OOOO

O

O O

OOO

Wyjscie 0: 0.498859

Wyjscie 1: 0.503309

Wyjscie 2: 0.501157

Wyjscie 3: 0.495913

Wyjscie 4: 0.498505

Wyjscie 5: 0.501111

Wyjscie 6: 0.501314

Wyjscie 7: 0.576507

Wyjscie 8: 0.495112

Wyjscie 9: 0.504831

OOO

O O

O

OOO

O

O O

OOO

Wyjscie 0: 0.498866

Wyjscie 1: 0.503314

Wyjscie 2: 0.501151

Wyjscie 3: 0.495926

Wyjscie 4: 0.498497

Wyjscie 5: 0.501099

Wyjscie 6: 0.501286

Wyjscie 7: 0.576207

Wyjscie 8: 0.495131

Wyjscie 9: 0.504823

OOO

O O

O O

OOOO

O

O O

OOO

Wyjscie 0: 0.498844

Wyjscie 1: 0.503321

Wyjscie 2: 0.501149

Wyjscie 3: 0.49593

Wyjscie 4: 0.498499

Wyjscie 5: 0.501102

Wyjscie 6: 0.501301

Wyjscie 7: 0.576585

Wyjscie 8: 0.495104

Wyjscie 9: 0.504855

O

OO

O O

O

O

O

O

Wyjscie 0: 0.498965

Wyjscie 1: 0.503241

Wyjscie 2: 0.501149

Wyjscie 3: 0.495884

Wyjscie 4: 0.498481

Wyjscie 5: 0.501125

Wyjscie 6: 0.501233

Wyjscie 7: 0.575318

Wyjscie 8: 0.495189

Wyjscie 9: 0.504713

OOO

O O

O

OOO

O

O O

OOO

Wyjscie 0: 0.498866

Wyjscie 1: 0.503314

Wyjscie 2: 0.501151

Wyjscie 3: 0.495926

Wyjscie 4: 0.498497

Wyjscie 5: 0.501099

Wyjscie 6: 0.501286

Wyjscie 7: 0.576208

Wyjscie 8: 0.495131

Wyjscie 9: 0.504824

Czas nauczania dla naszych epok: 224 ms

OOOO

O

O

O

O

O

Wyjscie testowe 0: 0.498883

Wyjscie testowe 1: 0.503303

Wyjscie testowe 2: 0.501144

Wyjscie testowe 3: 0.495898

Wyjscie testowe 4: 0.498482

Wyjscie testowe 5: 0.501109

Wyjscie testowe 6: 0.501274

Wyjscie testowe 7: 0.576175

Wyjscie testowe 8: 0.495111

Wyjscie testowe 9: 0.504811

OOOO

O O

O

OOOO

O

O O

OOOO

Wyjscie testowe 0: 0.49886

Wyjscie testowe 1: 0.503309

Wyjscie testowe 2: 0.501147

Wyjscie testowe 3: 0.495918

Wyjscie testowe 4: 0.498494

Wyjscie testowe 5: 0.501119

Wyjscie testowe 6: 0.501295

Wyjscie testowe 7: 0.57638

Wyjscie testowe 8: 0.495121

Wyjscie testowe 9: 0.504839

OO

O O

O O

OOOO

O O

O O

OO

Wyjscie testowe 0: 0.498912

Wyjscie testowe 1: 0.503277

Wyjscie testowe 2: 0.501143

Wyjscie testowe 3: 0.495894

Wyjscie testowe 4: 0.498488

Wyjscie testowe 5: 0.501124

Wyjscie testowe 6: 0.501267

Wyjscie testowe 7: 0.575885

Wyjscie testowe 8: 0.495158

Wyjscie testowe 9: 0.504789

OOOOO

O O

O O

O O

O O

O O

OOOOO

Wyjscie testowe 0: 0.498817

Wyjscie testowe 1: 0.503343

Wyjscie testowe 2: 0.501155

Wyjscie testowe 3: 0.495912

Wyjscie testowe 4: 0.498515

Wyjscie testowe 5: 0.501115

Wyjscie testowe 6: 0.501317

Wyjscie testowe 7: 0.577054

Wyjscie testowe 8: 0.49506

Wyjscie testowe 9: 0.504864

OOOOO

O O

O

OOOO

O O

O O

OOOOO

Wyjscie testowe 0: 0.49882

Wyjscie testowe 1: 0.50334

Wyjscie testowe 2: 0.501152

Wyjscie testowe 3: 0.495909

Wyjscie testowe 4: 0.498507

Wyjscie testowe 5: 0.501112

Wyjscie testowe 6: 0.501319

Wyjscie testowe 7: 0.577024

Wyjscie testowe 8: 0.495067

Wyjscie testowe 9: 0.504873

**Widzimy, że sieć wyróżnia kilka klas, jednak w żaden szczególny sposób.**

# Test 3

**Epoki: 3000**

**Alfa: 0.9**

**Wzór na etę: 0.1 - it\*0.000026**

**Klasy: 10**

**Czas realizacji: 2519 ms**

OOO

O O

O

OOO

O

O O

OOO

Wyjscie 0: 0.500496

Wyjscie 1: 0.500862

Wyjscie 2: 0.50478

Wyjscie 3: 0.495198

Wyjscie 4: 0.503493

Wyjscie 5: 0.494914

Wyjscie 6: 0.49956

Wyjscie 7: 0.499604

Wyjscie 8: 0.616023

Wyjscie 9: 0.501291

OOO

O O

O

OOOO

O O

O O

OOO

Wyjscie 0: 0.500472

Wyjscie 1: 0.500876

Wyjscie 2: 0.504864

Wyjscie 3: 0.495196

Wyjscie 4: 0.503578

Wyjscie 5: 0.494831

Wyjscie 6: 0.499561

Wyjscie 7: 0.499576

Wyjscie 8: 0.616808

Wyjscie 9: 0.501332

OOOOO

O

O

O

O

O

O

Wyjscie 0: 0.500481

Wyjscie 1: 0.50084

Wyjscie 2: 0.504693

Wyjscie 3: 0.495264

Wyjscie 4: 0.503403

Wyjscie 5: 0.49502

Wyjscie 6: 0.499586

Wyjscie 7: 0.499673

Wyjscie 8: 0.614939

Wyjscie 9: 0.5013

O

OO

O O

O

O

O

O

Wyjscie 0: 0.500646

Wyjscie 1: 0.500594

Wyjscie 2: 0.504593

Wyjscie 3: 0.495288

Wyjscie 4: 0.50337

Wyjscie 5: 0.495256

Wyjscie 6: 0.499512

Wyjscie 7: 0.49952

Wyjscie 8: 0.613327

Wyjscie 9: 0.501064

OOO

O O

O

O

O

O

OOOOO

Wyjscie 0: 0.500451

Wyjscie 1: 0.500848

Wyjscie 2: 0.504792

Wyjscie 3: 0.495242

Wyjscie 4: 0.503472

Wyjscie 5: 0.494957

Wyjscie 6: 0.499547

Wyjscie 7: 0.499618

Wyjscie 8: 0.615545

Wyjscie 9: 0.501293

O

OO

O O

O

O

O

O

Wyjscie 0: 0.500647

Wyjscie 1: 0.500593

Wyjscie 2: 0.504592

Wyjscie 3: 0.495288

Wyjscie 4: 0.503369

Wyjscie 5: 0.495257

Wyjscie 6: 0.499511

Wyjscie 7: 0.499519

Wyjscie 8: 0.613315

Wyjscie 9: 0.501063

OOOOO

O

O

O

O

O

O

Wyjscie 0: 0.500481

Wyjscie 1: 0.50084

Wyjscie 2: 0.504694

Wyjscie 3: 0.495264

Wyjscie 4: 0.503404

Wyjscie 5: 0.495019

Wyjscie 6: 0.499586

Wyjscie 7: 0.499674

Wyjscie 8: 0.61495

Wyjscie 9: 0.501301

OOO

O O

O O

OOO

O O

O O

OOO

Wyjscie 0: 0.500481

Wyjscie 1: 0.500896

Wyjscie 2: 0.504871

Wyjscie 3: 0.495172

Wyjscie 4: 0.503567

Wyjscie 5: 0.494818

Wyjscie 6: 0.499564

Wyjscie 7: 0.499577

Wyjscie 8: 0.61695

Wyjscie 9: 0.501343

OOO

O O

O

OOOO

O O

O O

OOO

Wyjscie 0: 0.500471

Wyjscie 1: 0.500877

Wyjscie 2: 0.504865

Wyjscie 3: 0.495196

Wyjscie 4: 0.503578

Wyjscie 5: 0.494829

Wyjscie 6: 0.499561

Wyjscie 7: 0.499577

Wyjscie 8: 0.616819

Wyjscie 9: 0.501333

O

OO

O O

O

O

O

O

Wyjscie 0: 0.500648

Wyjscie 1: 0.500591

Wyjscie 2: 0.50459

Wyjscie 3: 0.495289

Wyjscie 4: 0.503369

Wyjscie 5: 0.495259

Wyjscie 6: 0.499511

Wyjscie 7: 0.499518

Wyjscie 8: 0.613303

Wyjscie 9: 0.501061

Czas nauczania dla naszych epok: 226 ms

OOOO

O O

O

OOOO

O

O O

OOOO

Wyjscie testowe 0: 0.500494

Wyjscie testowe 1: 0.500859

Wyjscie testowe 2: 0.504841

Wyjscie testowe 3: 0.495215

Wyjscie testowe 4: 0.503531

Wyjscie testowe 5: 0.494889

Wyjscie testowe 6: 0.499565

Wyjscie testowe 7: 0.499581

Wyjscie testowe 8: 0.615901

Wyjscie testowe 9: 0.501356

OOOOO

O

O

OOOOO

O

O

OOOOO

Wyjscie testowe 0: 0.50051

Wyjscie testowe 1: 0.500755

Wyjscie testowe 2: 0.504726

Wyjscie testowe 3: 0.495287

Wyjscie testowe 4: 0.503497

Wyjscie testowe 5: 0.495

Wyjscie testowe 6: 0.499526

Wyjscie testowe 7: 0.499596

Wyjscie testowe 8: 0.615145

Wyjscie testowe 9: 0.501244

OOOOO

O

O

O

O

Wyjscie testowe 0: 0.500511

Wyjscie testowe 1: 0.500741

Wyjscie testowe 2: 0.504733

Wyjscie testowe 3: 0.495297

Wyjscie testowe 4: 0.503439

Wyjscie testowe 5: 0.49505

Wyjscie testowe 6: 0.499543

Wyjscie testowe 7: 0.499611

Wyjscie testowe 8: 0.614876

Wyjscie testowe 9: 0.501241

OOOOO

O

O

OOOOO

O O

O O

OOOOO

Wyjscie testowe 0: 0.500478

Wyjscie testowe 1: 0.500817

Wyjscie testowe 2: 0.50486

Wyjscie testowe 3: 0.495222

Wyjscie testowe 4: 0.503609

Wyjscie testowe 5: 0.494878

Wyjscie testowe 6: 0.499541

Wyjscie testowe 7: 0.499542

Wyjscie testowe 8: 0.616676

Wyjscie testowe 9: 0.501312

OOOOO

O

O

OOOOO

O

O

OOOOO

Wyjscie testowe 0: 0.500485

Wyjscie testowe 1: 0.500784

Wyjscie testowe 2: 0.504753

Wyjscie testowe 3: 0.495283

Wyjscie testowe 4: 0.503507

Wyjscie testowe 5: 0.494967

Wyjscie testowe 6: 0.499536

Wyjscie testowe 7: 0.49961

Wyjscie testowe 8: 0.615425

Wyjscie testowe 9: 0.501274

**Po zwiększeniu współczynnika alfy używanego w momencie funkcji aktywacji, widzimy mocniejsze wyróżnienie wybranej klasy (w tym wypadku ósmej).**

# Test 4

**Epoki: 5000**

**Alfa: 0.6**

**Wzór na etę: 0.1 - it\*0.000027**

**Klasy: 10**

**Czas realizacji: 3890 ms**

OOOOO

O

O

O

O

O

O

Wyjscie 0: 0.503521

Wyjscie 1: 0.498532

Wyjscie 2: 0.500074

Wyjscie 3: 0.501979

Wyjscie 4: 0.499531

Wyjscie 5: 0.500095

Wyjscie 6: 0.502388

Wyjscie 7: 9.27053e-09

Wyjscie 8: 0

Wyjscie 9: 0.497812

O

OO

O O

O O

OOOOO

O

O

Wyjscie 0: 0.501986

Wyjscie 1: 0.496455

Wyjscie 2: 0.500584

Wyjscie 3: 0.503596

Wyjscie 4: 0.500416

Wyjscie 5: 0.501434

Wyjscie 6: 0.502747

Wyjscie 7: 3.54693e-09

Wyjscie 8: 1

Wyjscie 9: 0.496557

OOO

O O

O O

OOOO

O

O O

OOO

Wyjscie 0: 0.501998

Wyjscie 1: 0.496468

Wyjscie 2: 0.50062

Wyjscie 3: 0.503592

Wyjscie 4: 0.500432

Wyjscie 5: 0.501459

Wyjscie 6: 0.502759

Wyjscie 7: 3.43181e-09

Wyjscie 8: 1

Wyjscie 9: 0.496595

OOOOO

O

O

O

O

O

O

Wyjscie 0: 0.503521

Wyjscie 1: 0.498532

Wyjscie 2: 0.500074

Wyjscie 3: 0.501979

Wyjscie 4: 0.499531

Wyjscie 5: 0.500095

Wyjscie 6: 0.502388

Wyjscie 7: 4.92926e-09

Wyjscie 8: 0

Wyjscie 9: 0.497812

OOOOO

O

O

OOOO

O

O O

OOO

Wyjscie 0: 0.501995

Wyjscie 1: 0.496452

Wyjscie 2: 0.500589

Wyjscie 3: 0.503598

Wyjscie 4: 0.500418

Wyjscie 5: 0.501452

Wyjscie 6: 0.502761

Wyjscie 7: 1.73468e-09

Wyjscie 8: 1

Wyjscie 9: 0.496583

OOO

O O

O

OOO

O

O O

OOO

Wyjscie 0: 0.503536

Wyjscie 1: 0.498538

Wyjscie 2: 0.500112

Wyjscie 3: 0.501992

Wyjscie 4: 0.499547

Wyjscie 5: 0.50012

Wyjscie 6: 0.50241

Wyjscie 7: 2.47826e-09

Wyjscie 8: 0

Wyjscie 9: 0.497818

OOO

O O

O

O

O

O

OOOOO

Wyjscie 0: 0.503548

Wyjscie 1: 0.498534

Wyjscie 2: 0.500097

Wyjscie 3: 0.501973

Wyjscie 4: 0.499546

Wyjscie 5: 0.500106

Wyjscie 6: 0.502409

Wyjscie 7: 1.26762e-09

Wyjscie 8: 0

Wyjscie 9: 0.497815

OOO

O O

O

OOO

O

O O

OOO

Wyjscie 0: 0.503536

Wyjscie 1: 0.498538

Wyjscie 2: 0.500112

Wyjscie 3: 0.501992

Wyjscie 4: 0.499547

Wyjscie 5: 0.50012

Wyjscie 6: 0.50241

Wyjscie 7: 6.23173e-10

Wyjscie 8: 0

Wyjscie 9: 0.497818

OOO

O O

O O

O O

O O

O O

OOO

Wyjscie 0: 0.502006

Wyjscie 1: 0.496466

Wyjscie 2: 0.500604

Wyjscie 3: 0.503586

Wyjscie 4: 0.500427

Wyjscie 5: 0.501453

Wyjscie 6: 0.502762

Wyjscie 7: 2.07616e-10

Wyjscie 8: 1

Wyjscie 9: 0.496595

OOO

O O

O

O

O

O

OOOOO

Wyjscie 0: 0.503548

Wyjscie 1: 0.498534

Wyjscie 2: 0.500097

Wyjscie 3: 0.501973

Wyjscie 4: 0.499546

Wyjscie 5: 0.500106

Wyjscie 6: 0.502409

Wyjscie 7: 3.04098e-10

Wyjscie 8: 0

Wyjscie 9: 0.497815

Czas nauczania dla naszych epok: 217 ms

OOOO

O O

O

OOOO

O

O O

OOOO

Wyjscie testowe 0: 0.502011

Wyjscie testowe 1: 0.496455

Wyjscie testowe 2: 0.500577

Wyjscie testowe 3: 0.50358

Wyjscie testowe 4: 0.500434

Wyjscie testowe 5: 0.501443

Wyjscie testowe 6: 0.50277

Wyjscie testowe 7: 1.00496e-10

Wyjscie testowe 8: 1

Wyjscie testowe 9: 0.49658

OOOOO

O

O

OOOOO

O

O

OOOOO

Wyjscie testowe 0: 0.501997

Wyjscie testowe 1: 0.496456

Wyjscie testowe 2: 0.500585

Wyjscie testowe 3: 0.5036

Wyjscie testowe 4: 0.500406

Wyjscie testowe 5: 0.50145

Wyjscie testowe 6: 0.502757

Wyjscie testowe 7: 9.01235e-11

Wyjscie testowe 8: 1

Wyjscie testowe 9: 0.496585

OO

O O

O O

OOOO

O O

O O

OO

Wyjscie testowe 0: 0.502012

Wyjscie testowe 1: 0.496465

Wyjscie testowe 2: 0.500593

Wyjscie testowe 3: 0.503564

Wyjscie testowe 4: 0.500452

Wyjscie testowe 5: 0.501436

Wyjscie testowe 6: 0.502763

Wyjscie testowe 7: 1.09685e-10

Wyjscie testowe 8: 1

Wyjscie testowe 9: 0.496584

OOOO

O O

O O

OOOOO

O

O

O

Wyjscie testowe 0: 0.501999

Wyjscie testowe 1: 0.496457

Wyjscie testowe 2: 0.500573

Wyjscie testowe 3: 0.503585

Wyjscie testowe 4: 0.50042

Wyjscie testowe 5: 0.501439

Wyjscie testowe 6: 0.502757

Wyjscie testowe 7: 9.66532e-11

Wyjscie testowe 8: 1

Wyjscie testowe 9: 0.496579

OOOO

O O

O O

OOOOO

O

O

O

Wyjscie testowe 0: 0.501999

Wyjscie testowe 1: 0.496457

Wyjscie testowe 2: 0.500573

Wyjscie testowe 3: 0.503585

Wyjscie testowe 4: 0.50042

Wyjscie testowe 5: 0.501439

Wyjscie testowe 6: 0.502757

Wyjscie testowe 7: 9.66532e-11

Wyjscie testowe 8: 1

Wyjscie testowe 9: 0.496579

**Widzimy, że dla podanych danych sieć znacząco wzmacnia sygnały dla jednego konkretnego wejścia (8). W 7 znacząco zredukowała odpowiedź sieci, natomiast w pozostałych wciąż mamy połowiczną odpowiedź. Widać, że dla efektywnej odpowiedzi sieci konieczne jest zatem dalsze manipulowanie danymi i analiza reakcji sieci.**

# Test 5

**Epoki: 8000**

**Alfa: 0.6**

**Wzór na etę: 0.1 - it\*0.000027**

**Klasy: 10**

**Czas realizacji: 4678 ms**

OOO

O O

O

OOO

O

O O

OOO

Wyjscie 0: nan

Wyjscie 1: 5.25721e-41

Wyjscie 2: 1

Wyjscie 3: nan

Wyjscie 4: 2.97969e-100

Wyjscie 5: nan

Wyjscie 6: 0.497486

Wyjscie 7: nan

Wyjscie 8: 0.498081

Wyjscie 9: 0.499045

O

OO

O O

O

O

O

O

Wyjscie 0: nan

Wyjscie 1: 6.31593e-40

Wyjscie 2: 1

Wyjscie 3: nan

Wyjscie 4: 1.09821e-97

Wyjscie 5: nan

Wyjscie 6: 0.497487

Wyjscie 7: nan

Wyjscie 8: 0.498104

Wyjscie 9: 0.499048

O

OO

O O

O

O

O

O

Wyjscie 0: nan

Wyjscie 1: 6.31593e-40

Wyjscie 2: 1

Wyjscie 3: nan

Wyjscie 4: 1.09821e-97

Wyjscie 5: nan

Wyjscie 6: 0.497487

Wyjscie 7: nan

Wyjscie 8: 0.498104

Wyjscie 9: 0.499048

OOO

O O

O

O

O

O

OOOOO

Wyjscie 0: nan

Wyjscie 1: 6.90128e-41

Wyjscie 2: 1

Wyjscie 3: nan

Wyjscie 4: 5.59777e-100

Wyjscie 5: nan

Wyjscie 6: 0.497482

Wyjscie 7: nan

Wyjscie 8: 0.498082

Wyjscie 9: 0.499044

OOO

O O

O

O

O

O

OOOOO

Wyjscie 0: nan

Wyjscie 1: 6.90128e-41

Wyjscie 2: 1

Wyjscie 3: nan

Wyjscie 4: 5.59777e-100

Wyjscie 5: nan

Wyjscie 6: 0.497482

Wyjscie 7: nan

Wyjscie 8: 0.498082

Wyjscie 9: 0.499044

OOO

O O

O O

OOOO

O

O O

OOO

Wyjscie 0: nan

Wyjscie 1: 6.8051e-41

Wyjscie 2: 1

Wyjscie 3: nan

Wyjscie 4: 5.40426e-100

Wyjscie 5: nan

Wyjscie 6: 0.497481

Wyjscie 7: nan

Wyjscie 8: 0.498081

Wyjscie 9: 0.499043

OOO

O O

O

OOO

O

O O

OOO

Wyjscie 0: nan

Wyjscie 1: 5.25721e-41

Wyjscie 2: 1

Wyjscie 3: nan

Wyjscie 4: 2.97969e-100

Wyjscie 5: nan

Wyjscie 6: 0.497486

Wyjscie 7: nan

Wyjscie 8: 0.498081

Wyjscie 9: 0.499045

OOO

O O

O O

O O

O O

O O

OOO

Wyjscie 0: nan

Wyjscie 1: 7.5746e-41

Wyjscie 2: 1

Wyjscie 3: nan

Wyjscie 4: 6.66557e-100

Wyjscie 5: nan

Wyjscie 6: 0.497469

Wyjscie 7: nan

Wyjscie 8: 0.498077

Wyjscie 9: 0.499039

O

OO

O O

O

O

O

O

Wyjscie 0: nan

Wyjscie 1: 6.31593e-40

Wyjscie 2: 1

Wyjscie 3: nan

Wyjscie 4: 1.09821e-97

Wyjscie 5: nan

Wyjscie 6: 0.497487

Wyjscie 7: nan

Wyjscie 8: 0.498104

Wyjscie 9: 0.499048

OOOOO

O

O

O

O

O

O

Wyjscie 0: nan

Wyjscie 1: 1.42659e-40

Wyjscie 2: 1

Wyjscie 3: nan

Wyjscie 4: 3.13011e-99

Wyjscie 5: nan

Wyjscie 6: 0.497481

Wyjscie 7: nan

Wyjscie 8: 0.498088

Wyjscie 9: 0.499044

Czas nauczania dla naszych epok: 263 ms

OOOOO

O O

O

OOOO

O

O O

OOOOO

Wyjscie testowe 0: nan

Wyjscie testowe 1: 6.22286e-41

Wyjscie testowe 2: 1

Wyjscie testowe 3: nan

Wyjscie testowe 4: 4.36327e-100

Wyjscie testowe 5: nan

Wyjscie testowe 6: 0.497481

Wyjscie testowe 7: nan

Wyjscie testowe 8: 0.49808

Wyjscie testowe 9: 0.499043

OOOOO

O

O

OOOOO

O

O

OOOOO

Wyjscie testowe 0: nan

Wyjscie testowe 1: 1.15823e-40

Wyjscie testowe 2: 1

Wyjscie testowe 3: nan

Wyjscie testowe 4: 1.85893e-99

Wyjscie testowe 5: nan

Wyjscie testowe 6: 0.497473

Wyjscie testowe 7: nan

Wyjscie testowe 8: 0.498083

Wyjscie testowe 9: 0.499041

OOOOO

O

O

OOOOO

O

O

OOOOO

Wyjscie testowe 0: nan

Wyjscie testowe 1: 1.15823e-40

Wyjscie testowe 2: 1

Wyjscie testowe 3: nan

Wyjscie testowe 4: 1.85893e-99

Wyjscie testowe 5: nan

Wyjscie testowe 6: 0.497473

Wyjscie testowe 7: nan

Wyjscie testowe 8: 0.498083

Wyjscie testowe 9: 0.499041

OO

O O

O O

OOOO

O O

O O

OO

Wyjscie testowe 0: nan

Wyjscie testowe 1: 7.24699e-69

Wyjscie testowe 2: 1

Wyjscie testowe 3: nan

Wyjscie testowe 4: 4.53022e-114

Wyjscie testowe 5: nan

Wyjscie testowe 6: 0.493343

Wyjscie testowe 7: nan

Wyjscie testowe 8: 0.497757

Wyjscie testowe 9: 0.499986

OO

O O

O O

OOOO

O O

O O

OO

Wyjscie testowe 0: nan

Wyjscie testowe 1: 7.24699e-69

Wyjscie testowe 2: 1

Wyjscie testowe 3: nan

Wyjscie testowe 4: 4.53022e-114

Wyjscie testowe 5: nan

Wyjscie testowe 6: 0.493343

Wyjscie testowe 7: nan

Wyjscie testowe 8: 0.497757

Wyjscie testowe 9: 0.499986

**Widzimy, że nasza sieć wzmacnia cały czas określone powiązania neuronowe, co daje na jednym wyjściu wartość jeden, inne natomiast znacząco osłabia. Ponadto, inne funkcje są cały czas wykryte jako połowicznie naruszone.**

# Test 6

**Epoki: 8000**

**Alfa: 0.6**

**Wzór na etę: 0.1 - it\*0.000027**

**Klasy: 2 (zero oraz jedynka)**

**Czas realizacji: 4899 ms**

OOO

O O

O O

O O

O O

O O

OOO

Wyjscie 0: 0.447506

Wyjscie 1: 4.55274e-53

Wyjscie 2: 2.97632e-41

Wyjscie 3: 5.25516e-43

Wyjscie 4: 1.22333e-63

Wyjscie 5: 4.89642e-55

Wyjscie 6: 3.08616e-53

Wyjscie 7: 1.20828e-62

Wyjscie 8: 1

Wyjscie 9: 0.501581

OOO

O O

O O

O O

O O

O O

OOO

Wyjscie 0: 0.447506

Wyjscie 1: 4.55274e-53

Wyjscie 2: 2.97632e-41

Wyjscie 3: 5.25516e-43

Wyjscie 4: 1.22333e-63

Wyjscie 5: 4.89642e-55

Wyjscie 6: 3.08616e-53

Wyjscie 7: 1.20828e-62

Wyjscie 8: 1

Wyjscie 9: 0.501581

O

OO

O O

O

O

O

O

Wyjscie 0: 0.464358

Wyjscie 1: 1.8647e-35

Wyjscie 2: 6.06719e-34

Wyjscie 3: 1.30534e-37

Wyjscie 4: 6.30365e-45

Wyjscie 5: 3.09474e-38

Wyjscie 6: 2.77066e-34

Wyjscie 7: 1.18739e-43

Wyjscie 8: 1

Wyjscie 9: 0.501505

O

OO

O O

O

O

O

O

Wyjscie 0: 0.464763

Wyjscie 1: 4.60142e-35

Wyjscie 2: 1.52182e-33

Wyjscie 3: 3.49333e-37

Wyjscie 4: 1.65481e-44

Wyjscie 5: 7.87451e-38

Wyjscie 6: 6.75668e-34

Wyjscie 7: 2.96604e-43

Wyjscie 8: 1

Wyjscie 9: 0.501512

O

OO

O O

O

O

O

O

Wyjscie 0: 0.465027

Wyjscie 1: 8.29112e-35

Wyjscie 2: 2.77147e-33

Wyjscie 3: 6.63633e-37

Wyjscie 4: 3.10446e-44

Wyjscie 5: 1.44752e-37

Wyjscie 6: 1.20811e-33

Wyjscie 7: 5.3871e-43

Wyjscie 8: 1

Wyjscie 9: 0.501517

O

OO

O O

O

O

O

O

Wyjscie 0: 0.465189

Wyjscie 1: 1.19045e-34

Wyjscie 2: 4.00544e-33

Wyjscie 3: 9.84322e-37

Wyjscie 4: 4.56928e-44

Wyjscie 5: 2.10406e-37

Wyjscie 6: 1.72644e-33

Wyjscie 7: 7.7728e-43

Wyjscie 8: 1

Wyjscie 9: 0.50152

OOO

O O

O O

O O

O O

O O

OOO

Wyjscie 0: 0.454866

Wyjscie 1: 6.6367e-46

Wyjscie 2: 5.84643e-34

Wyjscie 3: 3.37021e-35

Wyjscie 4: 5.52007e-56

Wyjscie 5: 1.24946e-47

Wyjscie 6: 3.62528e-46

Wyjscie 7: 2.2012e-55

Wyjscie 8: 1

Wyjscie 9: 0.501716

OOO

O O

O O

O O

O O

O O

OOO

Wyjscie 0: 0.454866

Wyjscie 1: 6.6367e-46

Wyjscie 2: 5.84643e-34

Wyjscie 3: 3.37021e-35

Wyjscie 4: 5.52007e-56

Wyjscie 5: 1.24946e-47

Wyjscie 6: 3.62528e-46

Wyjscie 7: 2.2012e-55

Wyjscie 8: 1

Wyjscie 9: 0.501716

O

OO

O O

O

O

O

O

Wyjscie 0: 0.465282

Wyjscie 1: 1.46629e-34

Wyjscie 2: 4.95216e-33

Wyjscie 3: 1.23531e-36

Wyjscie 4: 5.70895e-44

Wyjscie 5: 2.60998e-37

Wyjscie 6: 2.12068e-33

Wyjscie 7: 9.60084e-43

Wyjscie 8: 1

Wyjscie 9: 0.501522

O

OO

O O

O

O

O

O

Wyjscie 0: 0.465333

Wyjscie 1: 1.64006e-34

Wyjscie 2: 5.55027e-33

Wyjscie 3: 1.39567e-36

Wyjscie 4: 6.43469e-44

Wyjscie 5: 2.93041e-37

Wyjscie 6: 2.36853e-33

Wyjscie 7: 1.07549e-42

Wyjscie 8: 1

Wyjscie 9: 0.501523

Czas nauczania dla naszych epok: 267 ms

OOOOO

O O

O O

O O

O O

O O

OOOOO

Wyjscie testowe 0: 0.459144

Wyjscie testowe 1: 9.42569e-42

Wyjscie testowe 2: 9.82439e-30

Wyjscie testowe 3: 1.12296e-30

Wyjscie testowe 4: 1.50597e-51

Wyjscie testowe 5: 2.36211e-43

Wyjscie testowe 6: 4.37612e-42

Wyjscie testowe 7: 3.52073e-51

Wyjscie testowe 8: 1

Wyjscie testowe 9: 0.501795

OOO

O O

O O

O

O

O

O

Wyjscie testowe 0: 0.465165

Wyjscie testowe 1: 1.1226e-34

Wyjscie testowe 2: 3.79143e-33

Wyjscie testowe 3: 9.22843e-37

Wyjscie testowe 4: 4.17125e-44

Wyjscie testowe 5: 1.91556e-37

Wyjscie testowe 6: 1.59125e-33

Wyjscie testowe 7: 7.06056e-43

Wyjscie testowe 8: 1

Wyjscie testowe 9: 0.501523

OOOOO

O O

O O

O O

O O

O O

OOOOO

Wyjscie testowe 0: 0.459144

Wyjscie testowe 1: 9.42569e-42

Wyjscie testowe 2: 9.82439e-30

Wyjscie testowe 3: 1.12296e-30

Wyjscie testowe 4: 1.50597e-51

Wyjscie testowe 5: 2.36211e-43

Wyjscie testowe 6: 4.37612e-42

Wyjscie testowe 7: 3.52073e-51

Wyjscie testowe 8: 1

Wyjscie testowe 9: 0.501795

OOO

O

O

O

O

O

O

Wyjscie testowe 0: 0.464996

Wyjscie testowe 1: 7.73473e-35

Wyjscie testowe 2: 2.58341e-33

Wyjscie testowe 3: 6.15049e-37

Wyjscie testowe 4: 2.87109e-44

Wyjscie testowe 5: 1.339e-37

Wyjscie testowe 6: 1.1227e-33

Wyjscie testowe 7: 4.99393e-43

Wyjscie testowe 8: 1

Wyjscie testowe 9: 0.501517

OOOO

O O

O O

O O

O O

O O

OOOO

Wyjscie testowe 0: 0.459151

Wyjscie testowe 1: 9.77948e-42

Wyjscie testowe 2: 1.0698e-29

Wyjscie testowe 3: 1.21638e-30

Wyjscie testowe 4: 1.45397e-51

Wyjscie testowe 5: 2.88937e-43

Wyjscie testowe 6: 5.46596e-42

Wyjscie testowe 7: 3.50042e-51

Wyjscie testowe 8: 1

Wyjscie testowe 9: 0.501805

**Sieć wyróżnia 3 klasy – być może dzieli dwa wyjścia na jedną liczbę, natomiast ósme wyjście jest ponownie wyróżnione przez sieć – najpewniej jest do niego przypisana jedna z klas. Pozostałe klasy dają bardzo słabą odpowiedź sieci na zadane wejścia (stale się obniżającą).**

# Test 7

**Epoki: 6000**

**Alfa: 0.6**

**Wzór na etę: 0.1 - it\*0.000027**

**Klasy: 3 (zer, jeden, dwa)**

**Czas realizacji: 4011 ms**

OOO

O O

O

O

O

O

OOOOO

Wyjscie 0: 1

Wyjscie 1: 0.498292

Wyjscie 2: 0.500281

O

OO

O O

O

O

O

O

Wyjscie 0: 1

Wyjscie 1: 0.496911

Wyjscie 2: 0.500922

O

OO

O O

O

O

O

O

Wyjscie 0: 1

Wyjscie 1: 0.496911

Wyjscie 2: 0.500922

O

OO

O O

O

O

O

O

Wyjscie 0: 1

Wyjscie 1: 0.496911

Wyjscie 2: 0.500922

O

OO

O O

O

O

O

O

Wyjscie 0: 1

Wyjscie 1: 0.496911

Wyjscie 2: 0.500922

OOO

O O

O O

O O

O O

O O

OOO

Wyjscie 0: 1

Wyjscie 1: 0.498295

Wyjscie 2: 0.500273

OOO

O O

O O

O O

O O

O O

OOO

Wyjscie 0: 1

Wyjscie 1: 0.498295

Wyjscie 2: 0.500273

O

OO

O O

O

O

O

O

Wyjscie 0: 1

Wyjscie 1: 0.496911

Wyjscie 2: 0.500922

OOO

O O

O

O

O

O

OOOOO

Wyjscie 0: 1

Wyjscie 1: 0.498292

Wyjscie 2: 0.500281

OOO

O O

O O

O O

O O

O O

OOO

Wyjscie 0: 1

Wyjscie 1: 0.498295

Wyjscie 2: 0.500273

Czas nauczania dla naszych epok: 140 ms

OOOOO

O O

O

OOOOO

O

O O

OOOOO

Wyjscie testowe 0: 1

Wyjscie testowe 1: 0.498301

Wyjscie testowe 2: 0.500282

OOO

O O

O O

O

O

O

O

Wyjscie testowe 0: 1

Wyjscie testowe 1: 0.49692

Wyjscie testowe 2: 0.500907

OOOO

O O

O O

O O

O O

O O

OOOO

Wyjscie testowe 0: 1

Wyjscie testowe 1: 0.498296

Wyjscie testowe 2: 0.500277

OOOOO

O

O

OOOOO

O

O

OOOOO

Wyjscie testowe 0: 1

Wyjscie testowe 1: 0.498298

Wyjscie testowe 2: 0.50029

OOOO

O O

O O

O O

O O

O O

OOOO

Wyjscie testowe 0: 1

Wyjscie testowe 1: 0.498296

Wyjscie testowe 2: 0.500277

**Widzimy, że sieć klasyfikuje przypisane sygnały – jeden z nich jest dwukrotnie bardziej wyróżniony od pozostałych dwóch.**

# Test 7

**Epoki: 6000**

**Alfa: 0.6**

**Wzór na etę: 0.1 - it\*0.000027**

**Klasy: 3 (zer, jeden, dwa)**

**Czas realizacji: 3581 ms**

O

OO

O O

O

O

O

O

Wyjscie 0: 0

Wyjscie 1: 0.499189

Wyjscie 2: 0.502731

O

OO

O O

O

O

O

O

Wyjscie 0: 0

Wyjscie 1: 0.499189

Wyjscie 2: 0.502731

O

OO

O O

O

O

O

O

Wyjscie 0: 0

Wyjscie 1: 0.499189

Wyjscie 2: 0.502731

O

OO

O O

O

O

O

O

Wyjscie 0: 0

Wyjscie 1: 0.499189

Wyjscie 2: 0.502731

OOO

O O

O O

O O

O O

O O

OOO

Wyjscie 0: 0

Wyjscie 1: 0.500789

Wyjscie 2: 0.501194

OOO

O O

O

O

O

O

OOOOO

Wyjscie 0: 0

Wyjscie 1: 0.500791

Wyjscie 2: 0.501182

O

OO

O O

O

O

O

O

Wyjscie 0: 0

Wyjscie 1: 0.499196

Wyjscie 2: 0.50272

O

OO

O O

O

O

O

O

Wyjscie 0: 0

Wyjscie 1: 0.499196

Wyjscie 2: 0.50272

O

OO

O O

O

O

O

O

Wyjscie 0: 0

Wyjscie 1: 0.499196

Wyjscie 2: 0.50272

O

OO

O O

O

O

O

O

Wyjscie 0: 0

Wyjscie 1: 0.499196

Wyjscie 2: 0.50272

Czas nauczania dla naszych epok: 113 ms

OOOOO

O O

O

OOOOO

O

O O

OOOOO

Wyjscie testowe 0: 0

Wyjscie testowe 1: 0.500821

Wyjscie testowe 2: 0.501148

OOO

O

O

O

O

O

O

Wyjscie testowe 0: 0

Wyjscie testowe 1: 0.499216

Wyjscie testowe 2: 0.502701

OOO

O O

O O

O

O

O

O

Wyjscie testowe 0: 0

Wyjscie testowe 1: 0.499235

Wyjscie testowe 2: 0.502667

OOOO

O O

O O

O O

O O

O O

OOOO

Wyjscie testowe 0: 0

Wyjscie testowe 1: 0.500803

Wyjscie testowe 2: 0.501177

OOOOO

O O

O O

O O

O O

O O

OOOOO

Wyjscie testowe 0: 0

Wyjscie testowe 1: 0.500819

Wyjscie testowe 2: 0.501143

**Powtórzyliśmy test. Tym razem sieć wzmacniała tylko dwa wyjścia na zadane wejścia, natomiast w jednym z nich nie sklasyfikowała żadnego obrazu.**

# Test 8

**Epoki: 6000**

**Alfa: 0.6**

**Wzór na etę: 0.1 - it\*0.000027**

**Klasy: 3 (zer, jeden, dwa)**

**Czas realizacji: 3567 ms**

OOO

O O

O O

O O

O O

O O

OOO

Wyjscie 0: 0

Wyjscie 1: 0.499333

Wyjscie 2: 0.50142

OOO

O O

O O

O O

O O

O O

OOO

Wyjscie 0: 0

Wyjscie 1: 0.499333

Wyjscie 2: 0.50142

O

OO

O O

O

O

O

O

Wyjscie 0: 1

Wyjscie 1: 0.497717

Wyjscie 2: 0.501384

OOO

O O

O

O

O

O

OOOOO

Wyjscie 0: 1

Wyjscie 1: 0.499353

Wyjscie 2: 0.501416

OOO

O O

O

O

O

O

OOOOO

Wyjscie 0: 1

Wyjscie 1: 0.499353

Wyjscie 2: 0.501416

O

OO

O O

O

O

O

O

Wyjscie 0: 1

Wyjscie 1: 0.49772

Wyjscie 2: 0.501386

O

OO

O O

O

O

O

O

Wyjscie 0: 1

Wyjscie 1: 0.49772

Wyjscie 2: 0.501386

O

OO

O O

O

O

O

O

Wyjscie 0: 1

Wyjscie 1: 0.49772

Wyjscie 2: 0.501386

OOO

O O

O

O

O

O

OOOOO

Wyjscie 0: 1

Wyjscie 1: 0.499353

Wyjscie 2: 0.501416

OOO

O O

O O

O O

O O

O O

OOO

Wyjscie 0: 0

Wyjscie 1: 0.499333

Wyjscie 2: 0.50142

Czas nauczania dla naszych epok: 124 ms

OOO

O

O

O

O

O

O

Wyjscie testowe 0: 1

Wyjscie testowe 1: 0.497727

Wyjscie testowe 2: 0.501385

OOOO

O O

O O

O O

O O

O O

OOOO

Wyjscie testowe 0: 0

Wyjscie testowe 1: 0.499336

Wyjscie testowe 2: 0.50143

OOOO

O O

O O

O O

O O

O O

OOOO

Wyjscie testowe 0: 0

Wyjscie testowe 1: 0.499336

Wyjscie testowe 2: 0.50143

OOO

O

O

O

O

O

O

Wyjscie testowe 0: 1

Wyjscie testowe 1: 0.497727

Wyjscie testowe 2: 0.501385

OOOOO

O O

O O

O O

O O

O O

OOOOO

Wyjscie testowe 0: 0

Wyjscie testowe 1: 0.499336

Wyjscie testowe 2: 0.501423

**Widzimy bardzo charakterystyczną odpowiedź sieci na wprowadzone dane. Reaguje ona na cyfry jeden i dwa, które sklasyfikowała w obrębie pierwszego wyjścia. Co istotne, nie sklasyfikowała w żadnym wypadku zera, więc dwa ostatnie wyjścia dają zaledwie połowiczną reakcję sieci.**

# Test 9

**Epoki: 6000**

**Alfa: 0.7**

**Wzór na etę: 0.1 - it\*0.000027**

**Klasy: 3 (zer, jeden, dwa)**

**Czas realizacji: 3678 ms**

OOO

O O

O O

O O

O O

O O

OOO

Wyjscie 0: 1

Wyjscie 1: 0.494729

Wyjscie 2: 0.500863

O

OO

O O

O

O

O

O

Wyjscie 0: 0

Wyjscie 1: 0.497136

Wyjscie 2: 0.499828

OOO

O O

O

O

O

O

OOOOO

Wyjscie 0: 1

Wyjscie 1: 0.49473

Wyjscie 2: 0.500859

OOO

O O

O

O

O

O

OOOOO

Wyjscie 0: 1

Wyjscie 1: 0.49473

Wyjscie 2: 0.500859

OOO

O O

O O

O O

O O

O O

OOO

Wyjscie 0: 1

Wyjscie 1: 0.494729

Wyjscie 2: 0.500863

O

OO

O O

O

O

O

O

Wyjscie 0: 0

Wyjscie 1: 0.497136

Wyjscie 2: 0.499828

OOO

O O

O O

O O

O O

O O

OOO

Wyjscie 0: 1

Wyjscie 1: 0.494729

Wyjscie 2: 0.500863

O

OO

O O

O

O

O

O

Wyjscie 0: 0

Wyjscie 1: 0.497136

Wyjscie 2: 0.499828

O

OO

O O

O

O

O

O

Wyjscie 0: 0

Wyjscie 1: 0.497136

Wyjscie 2: 0.499828

O

OO

O O

O

O

O

O

Wyjscie 0: 0

Wyjscie 1: 0.497136

Wyjscie 2: 0.499828

Czas nauczania dla naszych epok: 132 ms

OOOOO

O

O

OOOOO

O

O

OOOOO

Wyjscie testowe 0: 1

Wyjscie testowe 1: 0.494734

Wyjscie testowe 2: 0.500875

OOO

O

O

O

O

O

O

Wyjscie testowe 0: 0

Wyjscie testowe 1: 0.497142

Wyjscie testowe 2: 0.499841

OOO

O

O

O

O

O

O

Wyjscie testowe 0: 0

Wyjscie testowe 1: 0.497142

Wyjscie testowe 2: 0.499841

OOOOO

O O

O

OOOOO

O

O O

OOOOO

Wyjscie testowe 0: 1

Wyjscie testowe 1: 0.494718

Wyjscie testowe 2: 0.50089

OOO

O

O

O

O

O

O

Wyjscie testowe 0: 0

Wyjscie testowe 1: 0.497142

Wyjscie testowe 2: 0.499841

**Sytuacja analogiczna jak powyżej, z tymże sieć klasysikuje zero oraz dwa, natomisat nie klasyfikuje jedynki – neurony odpowiadają mocno tylko na obraz odpowiadający dwójce i jedynce (także zaszumiony z zestawów testowych).**

# Test 10

**Epoki: 5600**

**Alfa: 0.6**

**Wzór na etę: 0.1 - it\*0.000027**

**Klasy: 3 (zer, jeden, dwa)**

**Czas realizacji: 3450 ms**

OOO

O O

O O

O O

O O

O O

OOO

Wyjscie 0: 0

Wyjscie 1: 0

Wyjscie 2: 0.498652

O

OO

O O

O

O

O

O

Wyjscie 0: 0

Wyjscie 1: 1

Wyjscie 2: 0.499052

OOO

O O

O

O

O

O

OOOOO

Wyjscie 0: 0

Wyjscie 1: 0

Wyjscie 2: 0.498622

OOO

O O

O

O

O

O

OOOOO

Wyjscie 0: 0

Wyjscie 1: 0

Wyjscie 2: 0.498622

OOO

O O

O O

O O

O O

O O

OOO

Wyjscie 0: 0

Wyjscie 1: 0

Wyjscie 2: 0.498652

O

OO

O O

O

O

O

O

Wyjscie 0: 0

Wyjscie 1: 1

Wyjscie 2: 0.499052

OOO

O O

O O

O O

O O

O O

OOO

Wyjscie 0: 0

Wyjscie 1: 0

Wyjscie 2: 0.498652

O

OO

O O

O

O

O

O

Wyjscie 0: 0

Wyjscie 1: 1

Wyjscie 2: 0.499052

OOO

O O

O

O

O

O

OOOOO

Wyjscie 0: 0

Wyjscie 1: 0

Wyjscie 2: 0.498622

OOO

O O

O O

O O

O O

O O

OOO

Wyjscie 0: 0

Wyjscie 1: 0

Wyjscie 2: 0.498652

Czas nauczania dla naszych epok: 135 ms

OOO

O

O

O

O

O

O

Wyjscie testowe 0: 0

Wyjscie testowe 1: 1

Wyjscie testowe 2: 0.499037

OOOOO

O O

O

OOOOO

O

O O

OOOOO

Wyjscie testowe 0: 0

Wyjscie testowe 1: 0

Wyjscie testowe 2: 0.498639

OOO

O

O

O

O

O

O

Wyjscie testowe 0: 0

Wyjscie testowe 1: 1

Wyjscie testowe 2: 0.499037

OOO

O O

O O

O

O

O

O

Wyjscie testowe 0: 0

Wyjscie testowe 1: 1

Wyjscie testowe 2: 0.499039

OOOOO

O O

O O

O O

O O

O O

OOOOO

Wyjscie testowe 0: 0

Wyjscie testowe 1: 0

Wyjscie testowe 2: 0.498636

**Sieć rozpoznaje jedynkę, także zaszumioną. Dla pozostałych zestawów sieć nie daje znaczącego rezultatu.**

1. **Wnioski:**

Widzimy problemy typowe dla sieci bez nauczyciela. Niejednokrotnie zestawy uczące są dobrze klasyfikowane, jednak kilkukrotnie dla tej samej klasy, co niejednokrotnie równolegle spotyka się z tym, że niektóre sygnały wejściowe odpowiadające danemu obrazowi nie zostały sklasyfikowane w ogóle. Sieć lepiej poradziła sobie na mniejszych zestawach danych, mimo manipulacji ilością neuronów w drugiej warstwie w obydwu przypadkach (dla klasyfikowania 10 klas obrazów było ich 19, dla klasyfikowania 3 klas 10). Mimo tego obserwujemy pozytywne rezultaty w ostatnich testach dla wprowadzonych zestawów trzech liczb – sieć dobrze klasyfikuje dwie liczby z trzech.