

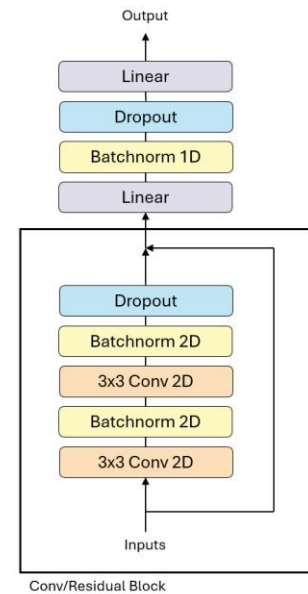
Hypertunen – heart data (Repo: <https://github.com/FalcovdH/MADS-exam-24-FalcovdHoogen.git> / student: 1867022)

Toegevoegd aan het bestaande 2D convolution model:

- Residual
- Batchnorm2D/ 1D
- Dropout
- Weighted loss

Bij dit model is eerst begonnen met handmatig hypertunen op de kleine set en vervolgens de grote set. Uiteindelijk is voor de grote set met behulp van Ray gezocht naar de optimale hypertune parameters.

In eerste instantie was het model gemaakt zonder een weighted loss. Hierbij werden al goede resultaten gehaald, met name voor de precision en accuracy. Vanwege de ethische overweging is het belangrijk een hoge recall te bereiken. Zodoende is een weighted loss toegepast, dit heeft de metric recall verder geoptimaliseerd. De resultaten die onderstaand worden weergegeven zijn al met een weighted loss. Wat mogelijk opvalt is dat de dropout overal gelijk is. Dit is bewust gedaan, bij de grote set wordt dit mbv ray gehypertuned.



Resultaten handmatig hypertunen - small set:

Start Time	Duration	dropout	epochs	hidden	classes	layers	Loss/test	Loss/train	Precisionmicro	Recallmacro
4-7-2024 08:15	1.5min	0,01	15	16	2	1	0,02451	0,01137	0,98958	0,98395
4-7-2024 08:17	2.5min	0,01	15	32	2	1	0,01410	0,00819	0,99549	0,99282
4-7-2024 08:20	4.9min	0,01	15	64	2	1	0,01560	0,01292	0,99306	0,98951
4-7-2024 08:26	8.7min	0,01	10	128	2	1	0,02624	0,01065	0,98611	0,97591
4-7-2024 08:38	1.4min	0,01	10	16	2	2	0,01866	0,02260	0,98924	0,98229
4-7-2024 08:40	2.3min	0,01	10	32	2	2	0,01520	0,00801	0,99410	0,99141
4-7-2024 08:43	4.8min	0,01	10	64	2	2	0,03160	0,01465	0,98507	0,97712
4-7-2024 08:48	1.8min	0,01	10	16	2	3	0,02666	0,01472	0,98889	0,98535
4-7-2024 08:51	3.0min	0,01	10	32	2	3	0,01830	0,01480	0,99063	0,98559
4-7-2024 08:57	6.2min	0,01	10	64	2	3	0,01848	0,01330	0,99201	0,98837
4-7-2024 09:03	2.2min	0,01	10	16	2	4	0,02201	0,01851	0,98819	0,98013
4-7-2024 09:06	3.6min	0,01	10	32	2	4	0,02170	0,00758	0,98958	0,98634
4-7-2024 09:12	7.7min	0,01	10	64	2	4	0,01276	0,01184	0,99410	0,99038
4-7-2024 09:20	2.4min	0,01	10	16	2	5	0,02692	0,02081	0,98160	0,97037
4-7-2024 09:23	4.2min	0,01	10	32	2	5	0,02284	0,01326	0,99063	0,98585
4-7-2024 09:27	9.1min	0,01	10	64	2	5	0,02045	0,01293	0,98993	0,98491
4-7-2024 09:38	50.3s	0,01	10	16	2	1	0,02596	0,02531	0,98681	0,97974
Benchmark 2D conv										
4-7-2024 15:19	25.5s		5	16	2	1	0,17032	0,19610	0,94236	0,93035

Bij het handmatig hypertunen is er systematisch verschillend aantal hidden size en layers getest. Er is gestart met een epoch van 15, echter viel op dat na 10 epochs het model niet verbeterd. Zodoende is gekozen om het handmatig hypertunen te vervolgen met 10 epochs.

Voor de kleine data set is het beste resultaat een macro recall: **0,99282**, dit is **0,06247** beter dan de benchmark. Dit is niet verder geoptimaliseerd met Ray. De hypertune parameters:

- Hidden: **32**
- Layers: **1**
- Dropout: **0.01**

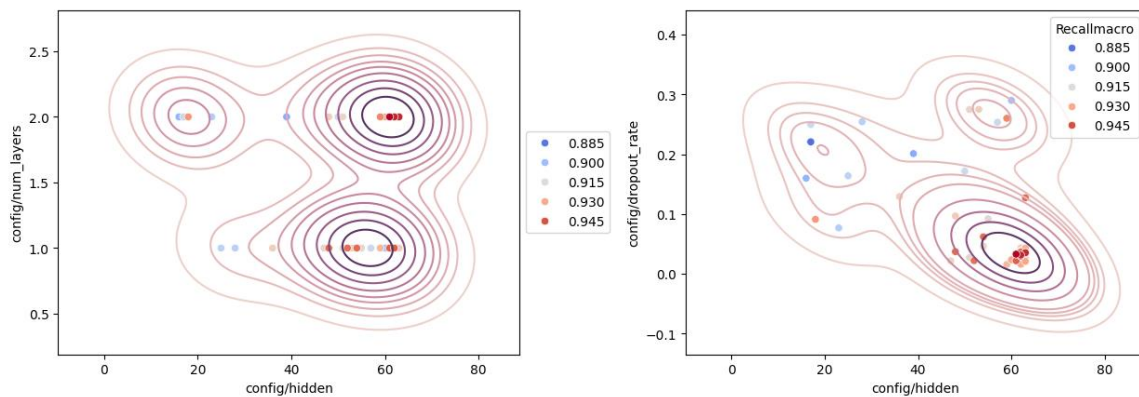
Voor de grote data set zijn eerst nog andere modellen geprobeerd. Deze modellen hadden vergelijkbare of slechtere recall prestaties dan het 2D conv model. Daarbij was het 2D conv model een stuk sneller, zodoende is voor de grote data set ook gekozen voor het 2D conv model te hypertunen.

Resultaten handmatig hypertunen - big set:

Start Time	Duration	dropout	epochs	hidden	classes	layers	Loss/test	Loss/train	Precisionmicro	Recallmacro
4-7-2024 09:44	7.5min	0,01	10	16	5	1	0,11169	0,06498	0,97697	0,94529
4-7-2024 09:52	12.0min	0,01	10	32	5	1	0,10066	0,04100	0,98364	0,95274
4-7-2024 10:05	23.8min	0,01	10	64	5	1	0,10454	0,03230	0,98438	0,95127
4-7-2024 10:31	9.8min	0,01	10	16	5	2	0,10687	0,06021	0,97885	0,94882
4-7-2024 10:42	16.7min	0,01	10	32	5	2	0,10661	0,03661	0,98442	0,95278
4-7-2024 11:04	34.9min	0,01	10	64	5	2	0,11127	0,03095	0,98086	0,94922
4-7-2024 11:43	12.5min	0,01	10	16	5	3	0,11915	0,05389	0,98109	0,93516
4-7-2024 11:55	15.0min	0,01	10	16	5	4	0,10572	0,05223	0,98209	0,94888
4-7-2024 12:19	17.6min	0,01	10	16	5	5	0,10433	0,05670	0,97898	0,94249
4-7-2024 13:59	19.7min	0,01	10	16	5	6	0,10983	0,05557	0,98355	0,94386
4-7-2024 14:19	27.2min	0,01	10	8	5	12	0,11624	0,09865	0,98017	0,93803
Benchmark 2D conv										
4-7-2024 15:22	5.2min		5	16	5	1	0,09430	0,08589	0,97478	0,89700

Na aanleiding van het handmatig tunen is voor ray het volgende zoekgebied gekozen:

- Hidden: randint(**16, 64**)
- Layers: randint(**1, 3**)
- Dropout: uniform (**0.01, 0.3**)



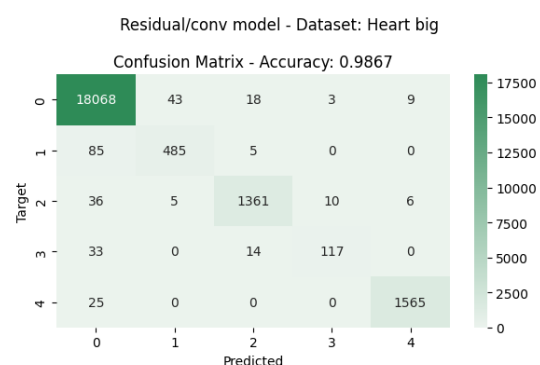
Na het runnen van Ray is voor dit model en deze dataset het beste resultaat een macro recall: **0,95246**. Dit is niet beter dan het resultaat van handmatig hypertunen. Er is gekozen om de beste hypertune parameters uit ray handmatig te runnen met een epoch van 10.

Beste ray hypertune parameters:

- Iterations: **4**
- Layers: **2**
- Hidden: **61**
- Dropout: **0,0328**

Resultaat na handmatig runnen:

- Accuracy: 0.988
- F1 macro: 0.945
- Precision: 0.988
- Recall macro: **0.957**



Het handmatig runnen van de beste configuratie uit ray heeft nog een kleine verbetering van de recall opgeleverd, voor dit model en deze dataset is dit het best haalbare resultaat. Voor de kleine en grote dataset werkt het 2D conv model het beste. In beide gevallen is er een significante verbetering behaald ten opzichte van de benchmark. Dit toont de kracht van een residual aan, daarbij heeft de weighted loss geholpen te optimaliseren naar de belangrijke metric: macro recall.