

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局



(10) 国际公布号

WO 2020/228405 A1

(43) 国际公布日

2020 年 11 月 19 日 (19.11.2020)

WIPO | PCT

(51) 国际专利分类号:

G06K 9/62 (2006.01)

G06N 3/04 (2006.01)

G06K 9/34 (2006.01)

G06N 3/08 (2006.01)

(21) 国际申请号:

PCT/CN2020/079192

(22) 国际申请日:

2020 年 3 月 13 日 (13.03.2020)

(25) 申请语言:

中文

(26) 公布语言:

中文

(30) 优先权:

201910403859.X 2019年5月15日 (15.05.2019) CN

(71) 申请人: 北京字节跳动网络技术有限公司 (BEIJING BYTEDANCE NETWORK TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国北京市石景山区实兴大街30号院3号楼2层B-0035房间, Beijing 100041 (CN)。

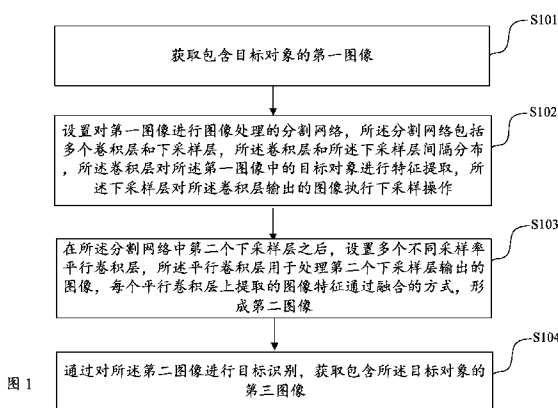
(72) 发明人: 李华夏 (LI, Huaxia); 中国北京市海淀区知春路63号中国卫星通信大厦今日头条小邮局, Beijing 100190 (CN)。

(74) 代理人: 泰和泰律师事务所 (TAHOTA LAW FIRM); 中国北京市朝阳区东四环中路56号远洋国际中心A座12层, Beijing 100025 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

(54) Title: IMAGE PROCESSING METHOD AND APPARATUS, AND ELECTRONIC DEVICE

(54) 发明名称: 图像处理方法、装置及电子设备



S101 OBTAIN A FIRST IMAGE COMPRISING A TARGET OBJECT

S102 PROVIDE A SEGMENTATION NETWORK FOR PERFORMING IMAGE PROCESSING ON THE FIRST IMAGE. THE SEGMENTATION NETWORK COMPRISING A PLURALITY OF CONVOLUTIONAL LAYERS AND DOWNSAMPLING LAYERS, WHEREIN THE CONVOLUTIONAL LAYERS AND THE DOWNSAMPLING LAYERS ARE DISTRIBUTED AT INTERVALS. THE CONVOLUTIONAL LAYERS PERFORM FEATURE EXTRACTION ON THE TARGET OBJECT IN THE FIRST IMAGE, AND THE DOWNSAMPLING LAYERS PERFORM DOWNSAMPLING OPERATION ON AN IMAGE OUTPUT BY THE CONVOLUTIONAL LAYER

S103 PROVIDE A PLURALITY OF PARALLEL CONVOLUTION LAYERS HAVING DIFFERENT SAMPLING RATES BEHIND A SECOND DOWNSAMPLING LAYER IN THE SEGMENTATION NETWORK. WHEREIN THE PARALLEL CONVOLUTION LAYER IS USED FOR PROCESSING AN IMAGE OUTPUTTED BY THE SECOND DOWNSAMPLING LAYER, AND IMAGE FEATURES EXTRACTED FROM EACH PARALLEL CONVOLUTION LAYER FORM A SECOND IMAGE IN A FUSION MANNER

S104 OBTAIN A THIRD IMAGE COMPRISING THE TARGET OBJECT BY PERFORMING TARGET RECOGNITION ON THE SECOND IMAGE

(57) Abstract: An image processing method and apparatus, and an electronic device, relating to the technical field of data processing. The method comprises: obtaining a first image comprising a target object; providing a segmentation network for performing image processing on the first image; providing a plurality of parallel convolution layers having different sampling rates behind a second downsampling layer in the segmentation network, wherein the parallel convolution layer is used for processing an image outputted by the second downsampling layer, and image features extracted from each parallel convolution layer form a second image in a fusion manner; and obtaining a third image comprising the target object by performing target recognition on the second image. The present solution can improve the accuracy of target recognition.

(57) 摘要: 一种图像处理方法、装置及电子设备, 属于数据处理技术领域, 该方法包括: 获取包含目标对象的第一图像; 设置对第一图像进行图像处理的分割网络; 在分割网络中第二个下采样层之后, 设置多个不同采样率平行卷积层, 平行卷积层用于处理第二个下采样层输出的图像, 每个平行卷积层上提取的图像特征通过融合的方式, 形成第二图像; 通过对第二图像进行目标识别, 获取包含目标对象的第三图像。本方案可以提高目标识别的准确度。

(84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

相关申请的交叉引用

5 请的全文通过引用结合在本申请中。

本公开涉及数据处理技术领域，尤其涉及一种图像处理方法、装置及电子设备。

随着人工智能技术的发展，越来越多的图像处理工作可以通过人工智能的方式来完成，神经网络作为人工智能的一种实现手段，在计算机图像识别领域得到了充分的应用。例如，在图像中对不同人物进行识别，或者在无人驾驶中自动识别道路上的不同对象。这些都构成了图像语义识别的具体内容。图像语义识别的过程中会涉及到图像语义分割，图像语义分割一般建模为像素级别的多分类问题，其目标是将图像的每一像素区分为预定义的多个类别之一。

目前已有的图像语义分割方法多数基于编码器解码器的卷积神经网络。但是这种网络结构虽然可以获得较好的语义分割结果，但是一旦采用编解码结构，必然会在编码过程明显的降低特征图的空间分辨率，尽管在上采样过程恢复图像20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100 101 102 103 104 105 106 107 108 109 110 111 112 113 114 115 116 117 118 119 120 121 122 123 124 125 126 127 128 129 130 131 132 133 134 135 136 137 138 139 140 141 142 143 144 145 146 147 148 149 150 151 152 153 154 155 156 157 158 159 160 161 162 163 164 165 166 167 168 169 170 171 172 173 174 175 176 177 178 179 180 181 182 183 184 185 186 187 188 189 190 191 192 193 194 195 196 197 198 199 200 201 202 203 204 205 206 207 208 209 210 211 212 213 214 215 216 217 218 219 220 221 222 223 224 225 226 227 228 229 230 231 232 233 234 235 236 237 238 239 240 241 242 243 244 245 246 247 248 249 250 251 252 253 254 255 256 257 258 259 260 261 262 263 264 265 266 267 268 269 270 271 272 273 274 275 276 277 278 279 280 281 282 283 284 285 286 287 288 289 290 291 292 293 294 295 296 297 298 299 300 301 302 303 304 305 306 307 308 309 310 311 312 313 314 315 316 317 318 319 320 321 322 323 324 325 326 327 328 329 330 331 332 333 334 335 336 337 338 339 340 341 342 343 344 345 346 347 348 349 350 351 352 353 354 355 356 357 358 359 360 361 362 363 364 365 366 367 368 369 370 371 372 373 374 375 376 377 378 379 380 381 382 383 384 385 386 387 388 389 390 391 392 393 394 395 396 397 398 399 400 401 402 403 404 405 406 407 408 409 410 411 412 413 414 415 416 417 418 419 420 421 422 423 424 425 426 427 428 429 430 431 432 433 434 435 436 437 438 439 440 441 442 443 444 445 446 447 448 449 450 451 452 453 454 455 456 457 458 459 460 461 462 463 464 465 466 467 468 469 470 471 472 473 474 475 476 477 478 479 480 481 482 483 484 485 486 487 488 489 490 491 492 493 494 495 496 497 498 499 500 501 502 503 504 505 506 507 508 509 510 511 512 513 514 515 516 517 518 519 520 521 522 523 524 525 526 527 528 529 530 531 532 533 534 535 536 537 538 539 540 541 542 543 544 545 546 547 548 549 550 551 552 553 554 555 556 557 558 559 560 561 562 563 564 565 566 567 568 569 570 571 572 573 574 575 576 577 578 579 580 581 582 583 584 585 586 587 588 589 590 591 592 593 594 595 596 597 598 599 600 601 602 603 604 605 606 607 608 609 610 611 612 613 614 615 616 617 618 619 620 621 622 623 624 625 626 627 628 629 630 631 632 633 634 635 636 637 638 639 640 641 642 643 644 645 646 647 648 649 650 651 652 653 654 655 656 657 658 659 660 661 662 663 664 665 666 667 668 669 670 671 672 673 674 675 676 677 678 679 680 681 682 683 684 685 686 687 688 689 690 691 692 693 694 695 696 697 698 699 700 701 702 703 704 705 706 707 708 709 710 711 712 713 714 715 716 717 718 719 720 721 722 723 724 725 726 727 728 729 730 731 732 733 734 735 736 737 738 739 740 741 742 743 744 745 746 747 748 749 750 751 752 753 754 755 756 757 758 759 760 761 762 763 764 765 766 767 768 769 770 771 772 773 774 775 776 777 778 779 780 781 782 783 784 785 786 787 788 789 790 791 792 793 794 795 796 797 798 799 800 801 802 803 804 805 806 807 808 809 810 811 812 813 814 815 816 817 818 819 820 821 822 823 824 825 826 827 828 829 830 831 832 833 834 835 836 837 838 839 840 841 842 843 844 845 846 847 848 849 850 851 852 853 854 855 856 857 858 859 860 861 862 863 864 865 866 867 868 869 870 871 872 873 874 875 876 877 878 879 880 881 882 883 884 885 886 887 888 889 890 891 892 893 894 895 896 897 898 899 900 901 902 903 904 905 906 907 908 909 910 911 912 913 914 915 916 917 918 919 920 921 922 923 924 925 926 927 928 929 930 931 932 933 934 935 936 937 938 939 940 941 942 943 944 945 946 947 948 949 950 951 952 953 954 955 956 957 958 959 960 961 962 963 964 965 966 967 968 969 970 971 972 973 974 975 976 977 978 979 980 981 982 983 984 985 986 987 988 989 990 991 992 993 994 995 996 997 998 999 1000 1001 1002 1003 1004 1005 1006 1007 1008 1009 1010 1011 1012 1013 1014 1015 1016 1017 1018 1019 1020 1021 1022 1023 1024 1025 1026 1027 1028 1029 1030 1031 1032 1033 1034 1035 1036 1037 1038 1039 1040

有鉴于此，本公开实施例提供一种图像处理方法、装置及电子设备，至少部分解决现有技术中存在的问题。

1

获取包含目标对象的第一图像；

设置对第一图像进行图像处理的分割网络，所述分割网络包括多个卷积层和下采样层，所述卷积层和所述下采样层间隔分布，所述卷积层对所述第一图像中的目标对象进行特征提取，所述下采样层对所述卷积层输出的图像执行下
5 采样操作；

在所述分割网络中第二个下采样层之后，设置多个不同采样率平行卷积层，所述平行卷积层用于处理第二个下采样层输出的图像，每个平行卷积层上提取的图像特征通过融合的方式，形成第二图像；

通过对所述第二图像进行目标识别，获取包含所述目标对象的第三图像。

10 根据本公开实施例的一种具体实现方式，所述对所述第二图像进行目标识别，包括：

在所述平行卷积层之后，设置第三下采样层，所述第三下采样层对所述第二图像执行下采样操作。

15 根据本公开实施例的一种具体实现方式，所述对所述第二图像进行目标识别，还包括：

在所述第三下采样层之后，设置多个上采样层，所述上采样层对第三下采样层输出的图像执行上采样操作。

根据本公开实施例的一种具体实现方式，所述对所述第二图像进行目标识别，还包括：

20 在所述分割网络中设置全连接层；

在所述全连接层中，对所述平行卷积层不同节点输出的图像设置不同的权重值以及针对采样层所有节点的偏置值；

基于所述权重值和所述偏置值，对所述上采样层输出的图像进行目标识别。

根据本公开实施例的一种具体实现方式，所述方法还包括：

25 获取所述分割网络中所有的卷积层；

获取所有卷积层中每一卷积层输出的特征图像的图像尺寸；

在将输出相同图像尺寸的特征和层之间进行特征和层连接

实施例的一种具体实现式，所述在将输出相同图像尺寸的卷

积层之间进行卷积层连接，包括：

获取 N 个输出相同图像尺寸的卷积层 x 中，第 i 个卷积层的输入 x_i 和输出 $H(x_i)$ ；

基于 x_i 和 $H(x_i)$ ，构建第 i 个卷积层的残差函数 $F(x_i)=H(x_i)-x_i$ ；

5 基于所述残差函数进行卷积层的连接。

根据本公开实施例的一种具体实现方式，所述基于所述残差函数进行卷积层的连接，包括：

设置针对第 i 个卷积层的映射函数 $W(x_i)$ ；

获取第 i 个卷积层的输入 x_i 及第 i 个卷积层的输出 $F(x_i)$ ；

10 将 $F(x_i) + W(x_i)$ 作为第 $i+2$ 个卷积层的输入。

根据本公开实施例的一种具体实现方式，所述每个平行卷积层上提取的图像特征通过融合的方式，形成第二图像，包括：

在所述多个平行卷积层中设置相同大小的卷积核；

基于所述卷积核，对输入到所述多个平行卷积层中的图像进行特征提取，

15 形成多个特征向量矩阵；

为所述多个特征向量矩阵分配不同的权重值，将不同权重值的特征向量矩阵的和作为所述第二图像的代表矩阵。

第二方面，本公开实施例公开了一种图像处理装置，包括：

获取模块，用于获取包含目标对象的第一图像；

20 设置模块，用于设置对第一图像进行图像处理的分割网络，所述分割网络包括多个卷积层和下采样层，所述卷积层和所述下采样层间隔分布，所述卷积层对所述第一图像中的目标对象进行特征提取，所述下采样层对所述卷积层输出的图像执行下采样操作；

处理模块，用于在所述分割网络中第二个下采样层之后，设置多个不同采样率平行卷积层，所述平行卷积层用于处理第二个下采样层输出的图像，每个平行卷积层上提取的图像特征通过融合的方式，形成第二图像；

执行模块，用于通过对所述第一图像进行目标识别，获取包含所述目标对

第三方面，本公开实施例还提供了一种电子设备，该电子设备包括：

至少一个处理器；以及，

与该至少一个处理器通信连接的存储器；其中，

该存储器存储有可被该至少一个处理器执行的指令，该指令被该至少一个
5 处理器执行，以使该至少一个处理器能够执行前述任一方面或第一方面的任一实现方式中的图像处理方法。

第四方面，本公开实施例还提供了一种非暂态计算机可读存储介质，该非暂态计算机可读存储介质存储计算机指令，该计算机指令用于使该计算机执行前述第一方面或第一方面的任一实现方式中的图像处理方法。

10 第五方面，本公开实施例还提供了一种计算机程序产品，该计算机程序产品包括存储在非暂态计算机可读存储介质上的计算程序，该计算机程序包括程序指令，当该程序指令被计算机执行时，使该计算机执行前述第一方面或第一方面的任一实现方式中的图像处理方法。

本公开实施例中的图像处理方案，包括获取包含目标对象的第一图像；设
15 置对第一图像进行图像处理的分割网络，所述分割网络包括多个卷积层和下采样层，所述卷积层和所述下采样层间隔分布，所述卷积层对所述第一图像中的目标对象进行特征提取，所述下采样层对所述卷积层输出的图像执行下采样操作；在所述分割网络中第二个下采样层之后，设置多个不同采样率平行卷积层，所述平行卷积层用于处理第二个下采样层输出的图像，每个平行卷积层上提取
20 的图像特征通过融合的方式，形成第二图像；通过对所述第二图像进行目标识别，获取包含所述目标对象的第三图像。通过本公开的方案，提高目标识别的准确度。

附图说明

为了更清楚地说明本公开实施例的技术方案，下面将对实施例中所需要使
25 用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本公开的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可

以根据上述附图获得其他的附图。

图 1 为本公开实施例提供的一种图像处理流程示意图；

图 2 为本公开实施例提供的一种神经网络模型示意图；

图 3 为本公开实施例提供的另一种图像处理流程示意图；

图 4 为本公开实施例提供的另一种图像处理流程示意图；

5 图 5 为本公开实施例提供的图像处理装置结构示意图；

图 6 为本公开实施例提供的电子设备示意图。

具体实施方式

下面结合附图对本公开实施例进行详细描述。

以下通过特定的具体实例说明本公开的实施方式，本领域技术人员可由本说明书所揭露的内容轻易地了解本公开的其他优点与功效。显然，所描述的实施例仅仅是本公开一部分实施例，而不是全部的实施例。本公开还可以通过另外不同的具体实施方式加以实施或应用，本说明书中的各项细节也可以基于不同观点与应用，在没有背离本公开的精神下进行各种修饰或改变。需说明的是，在不冲突的情况下，以下实施例及实施例中的特征可以相互组合。基于本公开
10 中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本公开保护的范围。

需要说明的是，下文描述在所附权利要求书的范围内的实施例的各种方面。应显而易见，本文中所描述的方面可体现于广泛多种形式中，且本文中所描述的任何特定结构及/或功能仅为说明性的。基于本公开，所属领域的技术人员应
20 了解，本文中所描述的一个方面可与任何其它方面独立地实施，且可以各种方式组合这些方面中的两者或两者以上。举例来说，可使用本文中所阐述的任何数目个方面来实施设备及/或实践方法。另外，可使用除了本文中所阐述的方面中的一或多者之外的其它结构及/或功能性实施此设备及/或实践此方法。

还需要说明的是，以下实施例中所提供的图示仅以示意方式说明本公开的基本构想，图式中仅显示与本公开中有关的组件而非按照实际实施时的组件数目、形状及尺寸绘制，其实际实施时各组件的型态、数量及比例可为一种随意
25 基本构想，图式中仅显示与本公开中有关的组件而非按照实际实施时的组件数目、形状及尺寸绘制，其实际实施时各组件的型态、数量及比例可为一种随意

另外，在以下描述中，提供具体细节是为了便于透彻理解实例。然而，所属领域的技术人员将理解，可在没有这些特定细节的情况下实践所述方面。

本公开实施例提供一种图像处理方法。本实施例提供的图像处理方法可以由一计算装置来执行，该计算装置可以实现为软件，或者实现为软件和硬件的组合，该计算装置可以集成设置在服务器、终端设备等中。

参见图 1，本公开实施例提供一种图像处理方法，包括如下步骤：

S101，获取包含目标对象的第一图像。

目标对象是本公开的方案所要获取的内容，作为一个例子，目标对象可以是一个具有各种动作的人，也可以是具有行为特色的动物，或者是静止的物体等。

目标对象通常包含在一定的场景中，例如包含人物肖像的照片通常还含有背景，背景可以包括树木、山、河流、以及其他的人物等。此时如果想从图像中将目标对象单独的提取出来，就需要对目标对象进行单独的识别和处理。基于提取出来的目标对象，可以分析目标对象的各种行为。

第一图像是包含了目标对象的图像，第一图像可以通过预先存储的一系列照片中的一个，也可以是从一段预先保存的视频中提取出来的视频帧，还可以是从实时直播的视频中提取的一个或多个画面。第一图像中可以包含多个对象，例如用于描述人物动作的照片可以包含目标人物、与目标人物在一起的其他人物、树木、建筑物等。目标人物构成了第一图像的目标对象，与目标人物在一起的其他人物、树木、建筑物等构成了背景图像。基于实际的需要，可以在第一图像中选择一个或多个对象作为目标对象。

作为一个例子，可以从视频文件中获取目标对象，对目标对象采集的视频中包含多个帧图像，可以从视频的帧图像中选取多个包含一个或多个目标对象连续动作的图像，构成图像集合。通过对图像集合中的图像进行选取，能够获取包含目标对象的第一图像。

S102，设置对第一图像进行图像处理的分割网络，所述分割网络包括多个卷积层和下采样层，所述卷积层和所述下采样层间隔分布，所述卷积层对所述

对象进行特征提取，所述下采样层对所述卷积层输出的图像

执行下采样操作。

为了能够对第一图像的进行处理，构建基于神经网络模型的分割网络，参见图 2，分割网络包括卷积层、采样层和全连接层。

卷积层主要参数包括卷积核的大小和输入特征图的数量，每个卷积层可以包含若干个相同大小的特征图，同一层特征值采用共享权值的方式，每层内的卷积核大小一致。卷积层对输入图像进行卷积计算，并提取输入图像的布局特征。

卷积层的特征提取层后面都可以与采样层连接，采样层用来求输入图像的局部平均值并进行二次特征提取，通过将采样层与卷积层连接，能够保证神经网络模型对于输入图像具有较好的鲁棒性。

采样层可以包括上采样层和下采样层，上采样层通过对输入图像进行插值等方式，增加图像中的像素信息。下采样层通过对输入的图像进行特征提取的方式，提取输入图像的特征，

为了加快分割网络的训练速度，还可以在卷积层后面还设置有池化层（图中未示出），池化层采用最大池化的方式对卷积层的输出结果进行处理，能够更好的提取输入图像的不变性特征。

全连接层将经过多个卷积层和池化层的图像特征图中的特征进行整合，获取输入图像特征具有的分类特征，以用于图像分类。在分割网络的神经网络模型中，全连接层将卷积层产生的特征图映射成一个固定长度的特征向量。该特征向量包含了输入图像所有特征的组合信息，该特征向量将图像中含有最具有特点的图像特征保留了下来以完成图像分类任务。这样一来便可以计算输入的图像对应的预测图，从而确定第一图像中所包含的目标对象。

为了提高分割网络的计算速度，在分割网络中设置下采样层，下采样层和卷积层间隔分布，卷积层对所述第一图像中的目标对象进行特征提取，下采样层对所述卷积层输出的图像执行下采样操作。通过这种设置方式，提高了分割网络对于第一图像的计算速度。

103 在所述分割网络由第一和下采样层之后，设置多个不同采样率并行

卷积层用于处理第二下采样层输出的图像，每个平行卷积

层上提取的图像特征通过融合的方式，形成第二图像。

传统神经网络的缺点是他们需要输入固定大小的图像，而事实上，由于对图像处理的不同，输入到神经网络中的图像可能已经经过裁剪或扭曲处理，经过裁剪或扭曲的图像会由于存在内容丢失的情况，导致神经网络对于输入图像中待识别物体的识别准确性降低。除此之外，当同样的目标对象在不同的图像中的尺寸发生变化时，也会降低神经网络对目标对象的识别准确度。

为了进一步提高分割网络对于第一图像的自适应性，参见图 2，在分割网络中设置平行卷积层，具体的，在分割网络中第二个下采样层之后，设置多个不同采样率平行卷积层，平行卷积层用于处理第二个下采样层输出的图像，每个平行卷积层上提取的图像特征通过融合的方式，形成第二图像。

利用平行卷积层进行图像处理，输入图像或输入图像中目标对象可以是任意宽高比或任意的尺寸大小。当输入图像为不同尺度时，分割网络可以按不同尺度进行提取特征。例如，平行卷积层可以采用 4×4 、 2×2 和 1×1 的卷积核对输入的图像分别进行特征计算，从而得到 3 路独立处理的图像，通过将 3 路独立处理的图像进行融合，能够形成第二图像。由于第二图像的形成不受输入图像大小或比例的现实，从而进一步的提高了分割网络的鲁棒性。

通过该实施方式，各实施例不限于对特定大小、形状或类型的对象的检测，也不限于对特定大小、类型或内容的图像的检测。根据各实施例的使用平行卷积层池化来进行图像处理的系统可在能作用于任何大小、类型或内容的图像。

平行卷积层提高了数据鲁棒性的同时，也增加了系统的计算负担，为此，将平行卷积层设置在所述分割网络中第二个下采样层之后，此时，第二个下采样层输出的图像具有足够的特征来满足平行采样层的需求，同时第一图像经过两个采样层的处理之后，数据的计算量大为降低。在满足平行卷积层鲁棒性的同时，降低了评价卷积层的计算消耗。之所以如此，是因为若将平行采样层放置在第三个采样层之后进行图像处理，则第一图像经过三个采样层的处理之后，将会损失过多的特征，从而导致平行卷积层获得的特征不足，影响平行卷积层对于目标对象的识别效果。

所述第二图像进行目标识别，获取包含所述目标对象的第三

图像。

可以对第二图像的大小进行调节,例如,可以构建最小化函数 $\min(a; b)=c$, 其中 a 是第二图像的宽度, b 第二图像的高度, c 表示预定义尺度(例如 256), 并且可从整个图像提取特征图。例如,以 3 个平行卷积层 (1×1 、 3×3 和 6×6 , 5 总共 46 个特征向量)为例,可以将这 3 个平行卷积层用于每个候选窗口以便池化特征。为每个窗口生成 11776 维(256×46)表示。这些表示可被提供给分割网络的全连接层,通过全连接层来基于这些表示进行目标识别。识别出的目标对象以单独的图像形式进行保存,形成第三图像。

为了进一步的提高分割网络的处理效率,根据本公开实施例的一种具体实
10 现方式,在对所述第二图像进行目标识别的过程中,在所述平行卷积层之后,可以设置第三下采样层,所述第三下采样层对所述第二图像执行下采样操作。通过设置第三下采样层,能够进一步的降低第二图像的像素值,减少分割网络的计算量。

对于采用 GPU 等高速计算设备的情景,可以通过增加图像的像素值得方式,
15 提高图像上所包含的特征信息,此时,可以在在第三下采样层之后,设置多个(例如,3 个)上采样层,所述上采样层对第三下采样层输出的图像执行上采样操作。通过设置多个上采样层,能够通过插值等方式对第二图像增加更多的图像细节。

参见图 3,根据本公开实施例的一种具体实现方式,所述对所述第二图像进
20 行目标识别,可以包括:

S301,在所述分割网络中设置全连接层。

S302,在所述全连接层中,对所述平行卷积层不同节点输出的图像设置不同的权重值以及针对采样层所有节点的偏置值。

以 x_1 、 x_2 、 x_3 为平行卷积层的输出为例,则对于全连接层的输出 a_1 、 a_2 、
25 a_3 ,可以用如下公式进行表示:

$$\begin{bmatrix} a_1 \\ a_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} W_{11} & W_{12} & W_{13} \\ W_{21} & W_{22} & W_{23} \\ W_{31} & W_{32} & W_{33} \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} b_1 \\ b_2 \\ b_3 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} W_{11} & W_{12} & W_{13} \\ W_{21} & W_{22} & W_{23} \\ W_{31} & W_{32} & W_{33} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} b1 \\ b2 \\ b3 \end{bmatrix}$$

其中， $\begin{bmatrix} W_{11} & W_{12} & W_{13} \\ W_{21} & W_{22} & W_{23} \\ W_{31} & W_{32} & W_{33} \end{bmatrix}$ 和 $\begin{bmatrix} b1 \\ b2 \\ b3 \end{bmatrix}$ 分别为权重矩阵和偏置向量，权重矩阵中包含不同的权重值，权重值通过对分割网络训练等方式获得。偏置向量中包含不同的偏置值，偏置值可以通过对分割网络进行训练等方式获得。

S303，基于所述权重值和所述偏置值，对所述上采样层输出的图像进行目标识别。

通过步骤 S301-S303 中的方式，能够快速的对第二图像中包含的目标对象进行识别。

参见图 4，根据本公开实施例的一种具体实现方式，在构建分割网络的过程中，还可以包括如下步骤：

10 S401，获取所述分割网络中所有的卷积层。

根据不同的需要，分割网络中可以设置多个卷积层，通过对不同的卷积层设置不同的卷积核，可以对需要处理的图像进行相应的处理。

S402，获取所有卷积层中每一卷积层输出的特征图像的图像尺寸。

15 基于卷积核和输入图像的不同，不同卷积层输出的特征图像的尺寸也会不同，此时可以通过对所有的卷积层的输入参数和卷积核进行计算，从而获得每一个卷积层输出图像的尺寸大小。

S403，在将输出相同图像尺寸的卷积层之间进行卷积层连接。

20 深度学习网络中，浅层特征有更多的图像特征，深层特征有更多的语义特征，为了能够将浅层和深层的特征结合到一起，对于能够产生同样尺寸的卷积层，增加卷积层之间的连接，从而降低图像中的边缘锯齿问题。

在实现步骤 S403 的过程中，根据本公开实施例的一种具体实现方式，还可以包括如下步骤：

S4031，获取 N 个输出相同图像尺寸的卷积层 x 中，第 i 个卷积层的输入 x_i 和输出 $H(x_i)$ 。

25 1 和 $H(x_1)$ ，和构建第 1 个卷积层的连接函数 $f_1(x_1)=H(x_1)+x_1$ 。

S4033, 基于所述残差函数进行卷积层的连接。

具体的, 可以设置针对第 i 个卷积层的映射函数 $W(x_i)$, 以及第 i 个卷积层的输入 x_i 及第 i 个卷积层的输出 $F(x_i)$, 然后将 $F(x_i) + W(x_i)$ 作为第 $i+2$ 个卷积层的输入, 通过这种方式, 对卷积层进行连接。

5 在将形成第二图像的过程中, 为了能够快速的提取第二图像的特征, 可以在多个平行卷积层中设置相同大小的卷积核, 通过该卷积核, 对输入到所述多个平行卷积层中的图像进行特征提取, 形成多个特征向量矩阵。基于对分割网络训练的情况, 为所述多个特征向量矩阵分配不同的权重值, 将不同权重值的特征向量矩阵的和作为所述第二图像的代表矩阵, 最终形成第二图像。

10 与上面的方法实施例相对应, 参见图 5, 本公开实施例还公开了一种图像处理装置 50, 包括:

获取模块 501, 用于获取包含目标对象的第一图像。

15 目标对象是本公开的方案所要获取的内容, 作为一个例子, 目标对象可以是一个具有各种动作的人, 也可以是具有行为特色的动物, 或者是静止的物体等。

目标对象通常包含在一定的场景中, 例如包含人物肖像的照片通常还含有背景, 背景可以包括树木、山、河流、以及其他的人物等。此时如果想从图像中将目标对象单独的提取出来, 就需要对目标对象进行单独的识别和处理。基于提取出来的目标对象, 可以分析目标对象的各种行为。

20 第一图像是包含了目标对象的图像, 第一图像可以是通过预先存储的一系列照片中的一个, 也可以是从一段预先保存的视频中提取出来的视频帧, 还可以是从实时直播的视频中提取的一个或多个画面。第一图像中可以包含多个对象, 例如用于描述人物动作的照片可以包含目标人物、与目标人物在一起的其他人物、树木、建筑物等。目标人物构成了第一图像的目标对象, 与目标人物
25 在一起的其他人物、树木、建筑物等构成了背景图像。基于实际的需要, 可以在第一图像中选择一个或多个对象作为目标对象。

作为一个例子 可以从视频中任意抽取目标对象 对目标对象采集的视频

可以从视频的帧图中选取多个包含一个或多个目标对象

连续动作的图像，构成图像集合。通过对图像集合中的图像进行选取，能够获取包含目标对象的第一图像。

设置模块 502，用于设置对第一图像进行图像处理的分割网络，所述分割网络包括多个卷积层和下采样层，所述卷积层和所述下采样层间隔分布，所述卷积层对所述第一图像中的目标对象进行特征提取，所述下采样层对所述卷积层输出的图像执行下采样操作。

为了能够对第一图像的进行处理，构建基于神经网络模型的分割网络，参见图 2，分割网络包括卷积层、采样层和全连接层。

卷积层主要参数包括卷积核的大小和输入特征图的数量，每个卷积层可以包含若干个相同大小的特征图，同一层特征值采用共享权值的方式，每层内的卷积核大小一致。卷积层对输入图像进行卷积计算，并提取输入图像的布局特征。

卷积层的特征提取层后面都可以与采样层连接，采样层用来求输入图像的局部平均值并进行二次特征提取，通过将采样层与卷积层连接，能够保证神经网络模型对于输入图像具有较好的鲁棒性。

采样层可以包括上采样层和下采样层，上采样层通过对输入图像进行插值等方式，增加图像中的像素信息。下采样层通过对输入的图像进行特征提取的方式，提取输入图像的特征，

为了加快分割网络的训练速度，还可以在卷积层后面还设置有池化层（图中未示出），池化层采用最大池化的方式对卷积层的输出结果进行处理，能够更好的提取输入图像的不变性特征。

全连接层将经过多个卷积层和池化层的图像特征图中的特征进行整合，获取输入图像特征具有的分类特征，以用于图像分类。在分割网络的神经网络模型中，全连接层将卷积层产生的特征图映射成一个固定长度的特征向量。该特征向量包含了输入图像所有特征的组合信息，该特征向量将图像中含有最具有特点的图像特征保留了下来以完成图像分类任务。这样一来便可以计算输入图像对应的预测图，从而确定第一图像中所包含的目标对象。

网络的计算速度，在分割网络中设置下采样层，下采样层和

卷积层间隔分布，卷积层对所述第一图像中的目标对象进行特征提取，下采样层对所述卷积层输出的图像执行下采样操作。通过这种设置方式，提高了分割网络对于第一图像的计算速度。

处理模块 503，用于在所述分割网络中第二个下采样层之后，设置多个不同
5 采样率平行卷积层，所述平行卷积层用于处理第二个下采样层输出的图像，每个平行卷积层上提取的图像特征通过融合的方式，形成第二图像。

传统神经网络的缺点是他们需要输入固定大小的图像，而事实上，由于对
图像处理的不同，输入到神经网络中的图像可能已经经过裁剪或扭曲处理，经
过裁剪或扭曲的图像会由于存在内容丢失的情况，导致神经网络对于输入图像
10 中待识别物体的识别准确性降低。除此之外，当同样的目标对象在不同的图像
中的尺寸发生变化时，也会降低神经网络对目标对象的识别准确度。

为了进一步提高分割网络对于第一图像的自适应性，参见图 2，在分割网络
中设置平行卷积层，具体的，在分割网络中第二个下采样层之后，设置多个不
同采样率平行卷积层，平行卷积层用于处理第二个下采样层输出的图像，每个
15 平行卷积层上提取的图像特征通过融合的方式，形成第二图像。

利用平行卷积层进行图像处理，输入图像或输入图像中目标对象可以是任
意宽高比或任意的尺寸大小。当输入图像为不同尺度时，分割网络可以按不同
尺度进行提取特征。例如，平行卷积层可以采用 4×4 、 2×2 和 1×1 的卷积核
对输入的图像分别进行特征计算，从而得到 3 路独立处理的图像，通过将 3 路
20 独立处理的图像进行融合，能够形成第二图像。由于第二图像的形成不受输入
图像大小或比例的现实，从而进一步的提高了分割网络的鲁棒性。

通过该实施方式，各实施例不限于对特定大小、形状或类型的对象的检测，
也不限于对特定大小、类型或内容的图像的检测。根据各实施例的使用平行卷
积层池化来进行图像处理的系统可在能作用于任何大小、类型或内容的图像。

25 平行卷积层提高了数据鲁棒性的同时，也增加了系统的计算负担，为此，
将平行卷积层设置在所述分割网络中第二个下采样层之后，此时，第二个下采
样层输出的图像具有足够的特征来满足平行卷积层的需求，同时第一图像经计

之后，数据的计算量为降低。在满足平行卷积层鲁棒性的

同时，降低了评价卷积层的计算消耗。之所以如此，是因为若将平行采样层放置在第三个采样层之后进行图像处理，则第一图像经过三个采样层的处理之后，将会损失过多的特征，从而导致平行卷积层获得的特征不足，影响平行卷积层对于目标对象的识别效果。

- 5 执行模块 504，用于通过对所述第二图像进行目标识别，获取包含所述目标对象的第三图像。

可以对第二图像的大小进行调节，例如，可以构建最小化函数 $\min(a; b)=c$ ，其中 a 是第二图像的宽度， b 第二图像的高度， c 表示预定义尺度(例如 256)，并且可从整个图像提取特征图。例如，以 3 个平行卷积层 (1×1 、 3×3 和 6×6 ，
10 总共 46 个特征向量)为例，可以将这 3 个平行卷积层用于每个候选窗口以便池化特征。为每个窗口生成 11776 维(256×46)表示。这些表示可被提供给分割网络的全连接层，通过全连接层来基于这些表示进行目标识别。识别出的目标对象以单独的图像形式进行保存，形成第三图像。

图 5 所示装置可以对应的执行上述方法实施例中的内容，本实施例未详细
15 描述的部分，参照上述方法实施例中记载的内容，在此不再赘述。

参见图 6，本公开实施例还提供了一种电子设备 60，该电子设备包括：

至少一个处理器；以及，

与该至少一个处理器通信连接的存储器；其中，

该存储器存储有可被该至少一个处理器执行的指令，该指令被该至少一个
20 处理器执行，以使该至少一个处理器能够执行前述方法实施例中图像处理方法。

本公开实施例还提供了一种非暂态计算机可读存储介质，该非暂态计算机可读存储介质存储计算机指令，该计算机指令用于使该计算机执行前述方法实施例中。

本公开实施例还提供了一种计算机程序产品，该计算机程序产品包括存储
25 在非暂态计算机可读存储介质上的计算程序，该计算机程序包括程序指令，当该程序指令被计算机执行时，使该计算机执行前述方法实施例中的图像处理方
注

其示出了适 于用来实现本公开实施例的电子设备 60 的结构

示意图。本公开实施例中的电子设备可以包括但不限于诸如移动电话、笔记本电脑、数字广播接收器、PDA（个人数字助理）、PAD（平板电脑）、PMP（便携式多媒体播放器）、车载终端（例如车载导航终端）等等的移动终端以及诸如数字TV、台式计算机等等的固定终端。图6示出的电子设备仅仅是一个示例，
5 不应对本公开实施例的功能和使用范围带来任何限制。

如图6所示，电子设备60可以包括处理装置（例如中央处理器、图形处理器等）601，其可以根据存储在只读存储器（ROM）602中的程序或者从存储装置608加载到随机访问存储器（RAM）603中的程序而执行各种适当的动作和处理。在RAM 603中，还存储有电子设备60操作所需的各种程序和数据。处
10 理装置601、ROM 602以及RAM 603通过总线604彼此相连。输入/输出（I/O）接口605也连接至总线604。

通常，以下装置可以连接至I/O接口605：包括例如触摸屏、触摸板、键盘、鼠标、图像传感器、麦克风、加速度计、陀螺仪等的输入装置606；包括例如液晶显示器（LCD）、扬声器、振动器等等的输出装置607；包括例如磁带、硬盘等
15 的存储装置608；以及通信装置609。通信装置609可以允许电子设备60与其他设备进行无线或有线通信以交换数据。虽然图中示出了具有各种装置的电子设备60，但是应理解的是，并不要求实施或具备所有示出的装置。可以替代地实施或具备更多或更少的装置。

特别地，根据本公开的实施例，上文参考流程图描述的过程可以被实现为
20 计算机软件程序。例如，本公开的实施例包括一种计算机程序产品，其包括承载在计算机可读介质上的计算机程序，该计算机程序包含用于执行流程图所示的方法的程序代码。在这样的实施例中，该计算机程序可以通过通信装置609从网络上被下载和安装，或者从存储装置608被安装，或者从ROM 602被安装。在该计算机程序被处理装置601执行时，执行本公开实施例的方法中限定的上
25 述功能。

需要说明的是，本公开上述的计算机可读介质可以是计算机可读信号介质或者计算机可读存储介质或者二者中的任意一种或多种，其中计算机可读存储介质例

限于——电、磁、光电磁、红外线、或半导体的系统、装

置或器件，或者任意以上的组合。计算机可读存储介质的更具体的例子可以包括但不限于：具有一个或多个导线的电连接、便携式计算机磁盘、硬盘、随机访问存储器（RAM）、只读存储器（ROM）、可擦式可编程只读存储器（EPROM或闪存）、光纤、便携式紧凑磁盘只读存储器（CD-ROM）、光存储器件、磁存储器件、或者上述的任意合适的组合。在本公开中，计算机可读存储介质可以是任何包含或存储程序的有形介质，该程序可以被指令执行系统、装置或者器件使用或者与其结合使用。而在本公开中，计算机可读信号介质可以包括在基带中或者作为载波一部分传播的数据信号，其中承载了计算机可读的程序代码。这种传播的数据信号可以采用多种形式，包括但不限于电磁信号、光信号或上述的任意合适的组合。计算机可读信号介质还可以是计算机可读存储介质以外的任何计算机可读介质，该计算机可读信号介质可以发送、传播或者传输用于由指令执行系统、装置或者器件使用或者与其结合使用的程序。计算机可读介质上包含的程序代码可以用任何适当的介质传输，包括但不限于：电线、光缆、RF（射频）等等，或者上述的任意合适的组合。

上述计算机可读介质可以是上述电子设备中所包含的；也可以是单独存在，而未装配入该电子设备中。

上述计算机可读介质承载有一个或者多个程序，当上述一个或者多个程序被该电子设备执行时，使得该电子设备：获取至少两个网际协议地址；向节点评价设备发送包括所述至少两个网际协议地址的节点评价请求，其中，所述节点评价设备从所述至少两个网际协议地址中，选取网际协议地址并返回；接收所述节点评价设备返回的网际协议地址；其中，所获取的网际协议地址指示内容分发网络中的边缘节点。

或者，上述计算机可读介质承载有一个或者多个程序，当上述一个或者多个程序被该电子设备执行时，使得该电子设备：接收包括至少两个网际协议地址的节点评价请求；从所述至少两个网际协议地址中，选取网际协议地址；返回选取出的网际协议地址；其中，接收到的网际协议地址指示内容分发网络中的边缘节点

多种程序设计语言或组合来编写用于执行本公开的操作的

计算机程序代码，上述程序设计语言包括面向对象的程序设计语言—诸如 Java、Smalltalk、C++，还包括常规的过程式程序设计语言—诸如“C”语言或类似的设计语言。程序代码可以完全地在用户计算机上执行、部分地在用户计算机上执行、作为一个独立的软件包执行、部分在用户计算机上部分在远程计算机上执行、或者完全在远程计算机或服务器上执行。在涉及远程计算机的情形中，远程计算机可以通过任意种类的网络——包括局域网(LAN)或广域网(WAN)—连接到用户计算机，或者，可以连接到外部计算机（例如利用因特网服务提供商来通过因特网连接）。

附图中的流程图和框图，图示了按照本公开各种实施例的系统、方法和计算机程序产品的可能实现的体系架构、功能和操作。在这点上，流程图或框图中的每个方框可以代表一个模块、程序段、或代码的一部分，该模块、程序段、或代码的一部分包含一个或多个用于实现规定的逻辑功能的可执行指令。也应当注意，在有些作为替换的实现中，方框中所标注的功能也可以以不同于附图中所标注的顺序发生。例如，两个接连地表示的方框实际上可以基本并行地执行，它们有时也可以按相反的顺序执行，这依所涉及的功能而定。也要注意的，框图和/或流程图中的每个方框、以及框图和/或流程图中的方框的组合，可以用执行规定的功能或操作的专用的基于硬件的系统来实现，或者可以用专用硬件与计算机指令的组合来实现。

描述于本公开实施例中所涉及到的单元可以通过软件的方式实现，也可以通过硬件的方式来实现。其中，单元的名称在某种情况下并不构成对该单元本身的限定，例如，第一获取单元还可以被描述为“获取至少两个网际协议地址的单元”。

应当理解，本公开的各部分可以用硬件、软件、固件或它们的组合来实现。

以上所述，仅为本公开的具体实施方式，但本公开的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本公开揭露的技术范围内，可轻易想到的变化或替换，都应涵盖在本公开的保护范围之内。因此，本公开的保护范围应以权利要求的保护范围为准。

权 利 要 求 书

1、一种图像处理方法，其特征在于，包括：

获取包含目标对象的第一图像；

5 设置对第一图像进行图像处理的分割网络，所述分割网络包括多个卷积层和下采样层，所述卷积层和所述下采样层间隔分布，所述卷积层对所述第一图像中的目标对象进行特征提取，所述下采样层对所述卷积层输出的图像执行下采样操作；

在所述分割网络中第二个下采样层之后，设置多个不同采样率平行卷积层，所述平行卷积层用于处理第二个下采样层输出的图像，每个平行卷积层上提取的图像特征通过融合的方式，形成第二图像；

10 通过对所述第二图像进行目标识别，获取包含所述目标对象的第三图像。

2、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述对所述第二图像进行目标识别，包括：

在所述平行卷积层之后，设置第三下采样层，所述第三下采样层对所述第二图像执行下采样操作。

15 3、根据权利要求2所述的方法，其特征在于，所述对所述第二图像进行目标识别，还包括：

在所述第三下采样层之后，设置多个上采样层，所述上采样层对第三下采样层输出的图像执行上采样操作。

20 4、根据权利要求3所述的方法，其特征在于，所述对所述第二图像进行目标识别，还包括：

在所述分割网络中设置全连接层；

在所述全连接层中，对所述平行卷积层不同节点输出的图像设置不同的权重值以及针对采样层所有节点的偏置值；

基于所述权重值和所述偏置值，对所述上采样层输出的图像进行目标识别。

25 5、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

获取所述分割网络中所有的卷积层；

获取所有卷积层中每一卷积层输出的特征图像的图像尺寸；

在将输出相同图像尺寸的卷积层之间进行卷积层连接。

6、根据权利要求5所述的方法，其特征在于，所述在将输出相同图像尺寸的卷积层之间进行卷积层连接，包括：

5 获取 N 个输出相同图像尺寸的卷积层 x 中，第 i 个卷积层的输入 x_i 和输出 $H(x_i)$ ；

基于 x_i 和 $H(x_i)$ ，构建第 i 个卷积层的残差函数 $F(x_i)=H(x_i)-x_i$ ；

基于所述残差函数进行卷积层的连接。

7、根据权利要求6所述的方法，其特征在于，所述基于所述残差函数进行
10 卷积层的连接，包括：

设置针对第 i 个卷积层的映射函数 $W(x_i)$ ；

获取第 i 个卷积层的输入 x_i 及第 i 个卷积层的输出 $F(x_i)$ ；

将 $F(x_i) + W(x_i)$ 作为第 $i+2$ 个卷积层的输入。

8、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述每个平行卷积层上提取
15 的图像特征通过融合的方式，形成第二图像，包括：

在所述多个平行卷积层中设置相同大小的卷积核；

基于所述卷积核，对输入到所述多个平行卷积层中的图像进行特征提取，
形成多个特征向量矩阵；

为所述多个特征向量矩阵分配不同的权重值，将不同权重值的特征向量矩
20 阵的和作为所述第二图像的代表矩阵。

9、一种图像处理装置，其特征在于，包括：

获取模块，用于获取包含目标对象的第一图像；

设置模块，用于设置对第一图像进行图像处理的分割网络，所述分割网络
包括多个卷积层和下采样层，所述卷积层和所述下采样层间隔分布，所述卷积
25 层对所述第一图像中的目标对象进行特征提取，所述下采样层对所述卷积层输
出的图像执行下采样操作；

处理模块，用于在所述分割网络由第一个下采样层之后，设置多个不同平

所述平行卷积层用于处理第二个下采样层输出的图像，每个

平行卷积层上提取的图像特征通过融合的方式，形成第二图像；

执行模块，用于通过对所述第二图像进行目标识别，获取包含所述目标对象的第三图像。

10、一种电子设备，其特征在于，所述电子设备包括：

5 至少一个处理器；以及，

与所述至少一个处理器通信连接的存储器；其中，

所述存储器存储有可被所述至少一个处理器执行的指令，所述指令被所述至少一个处理器执行，以使所述至少一个处理器能够执行前述任一权利要求 1-8 所述的图像处理方法。

10 11、一种非暂态计算机可读存储介质，该非暂态计算机可读存储介质存储计算机指令，该计算机指令用于使该计算机执行前述任一权利要求 1-8 所述的图像处理方法。

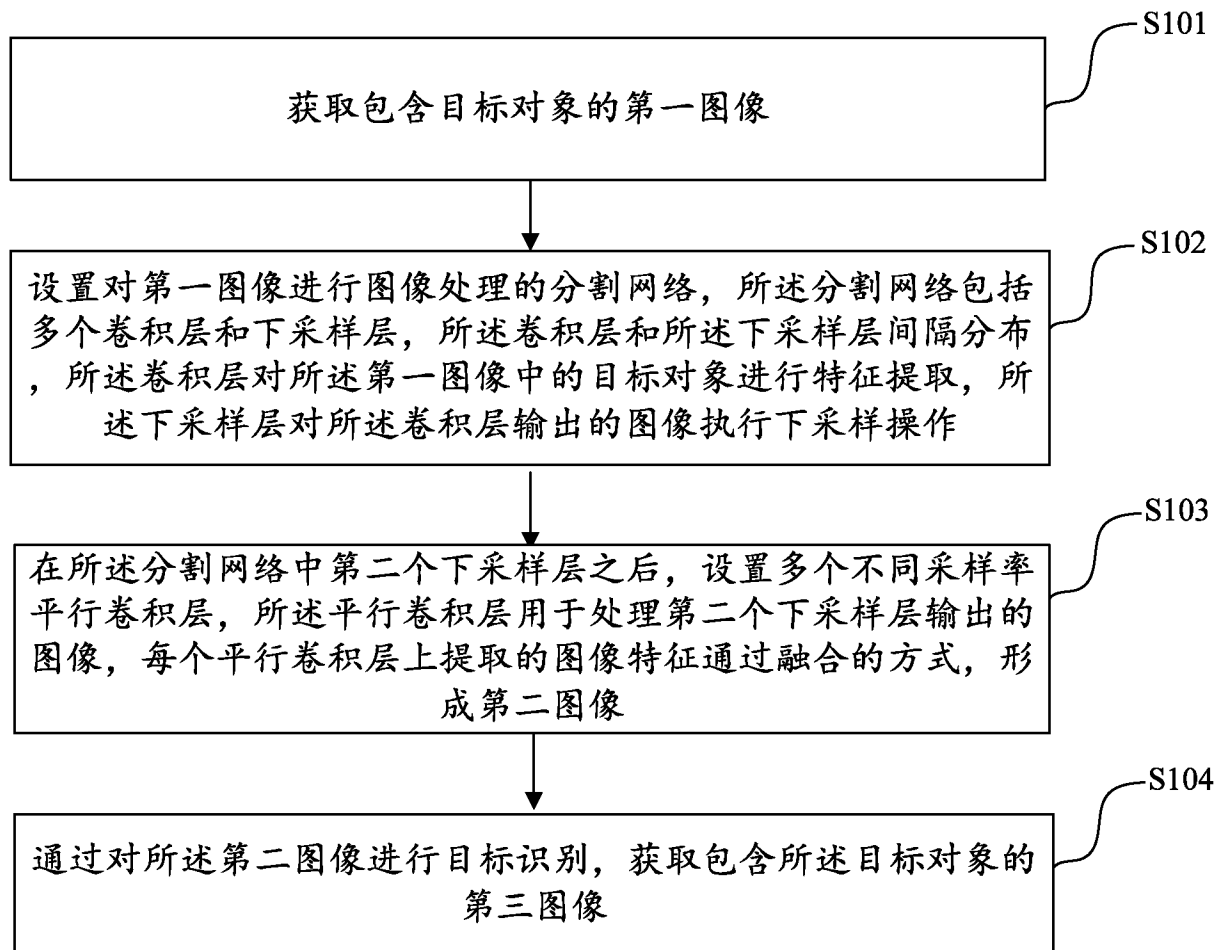


图 1

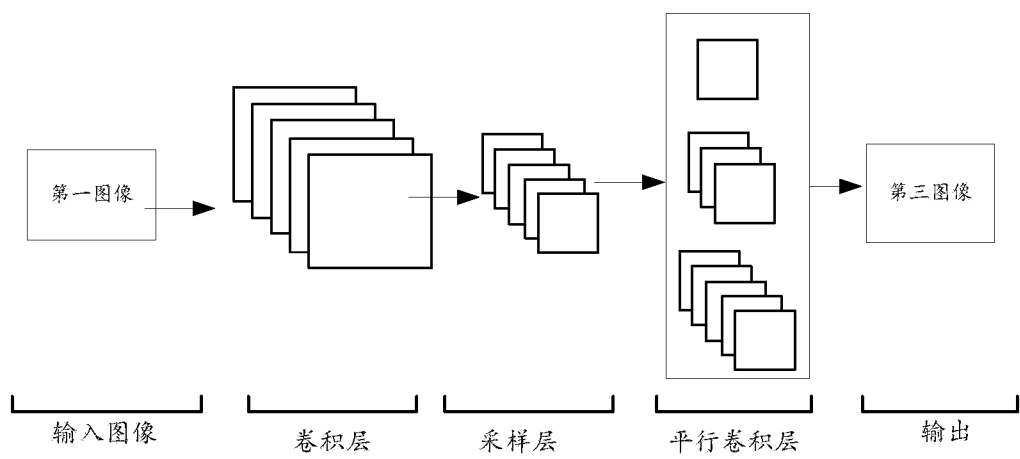


图 2

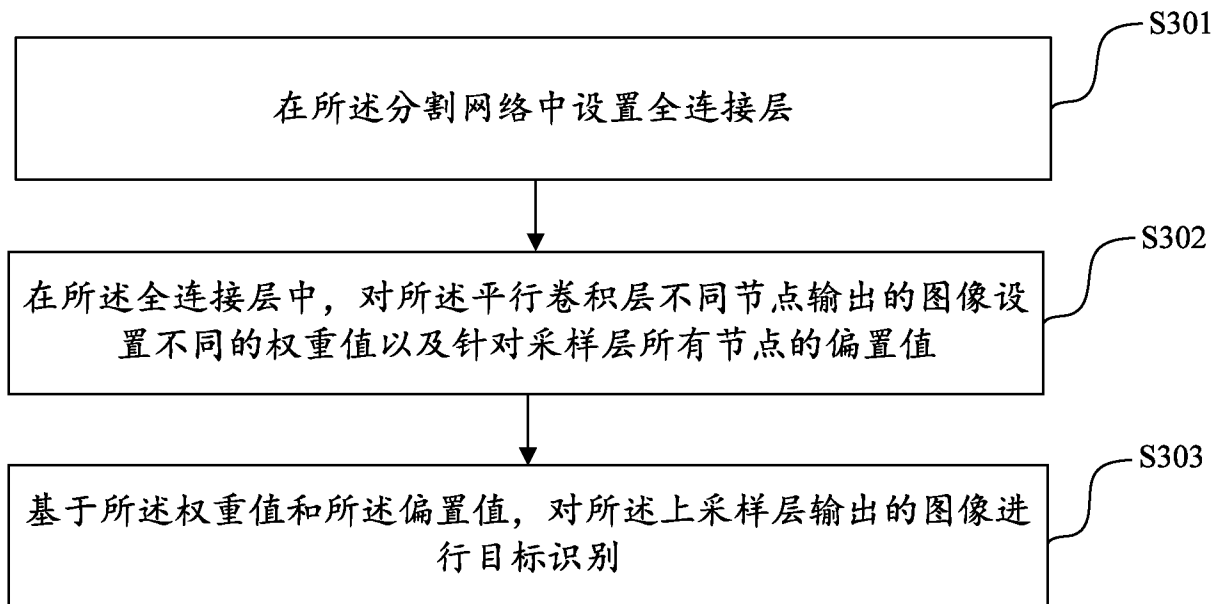


图 3

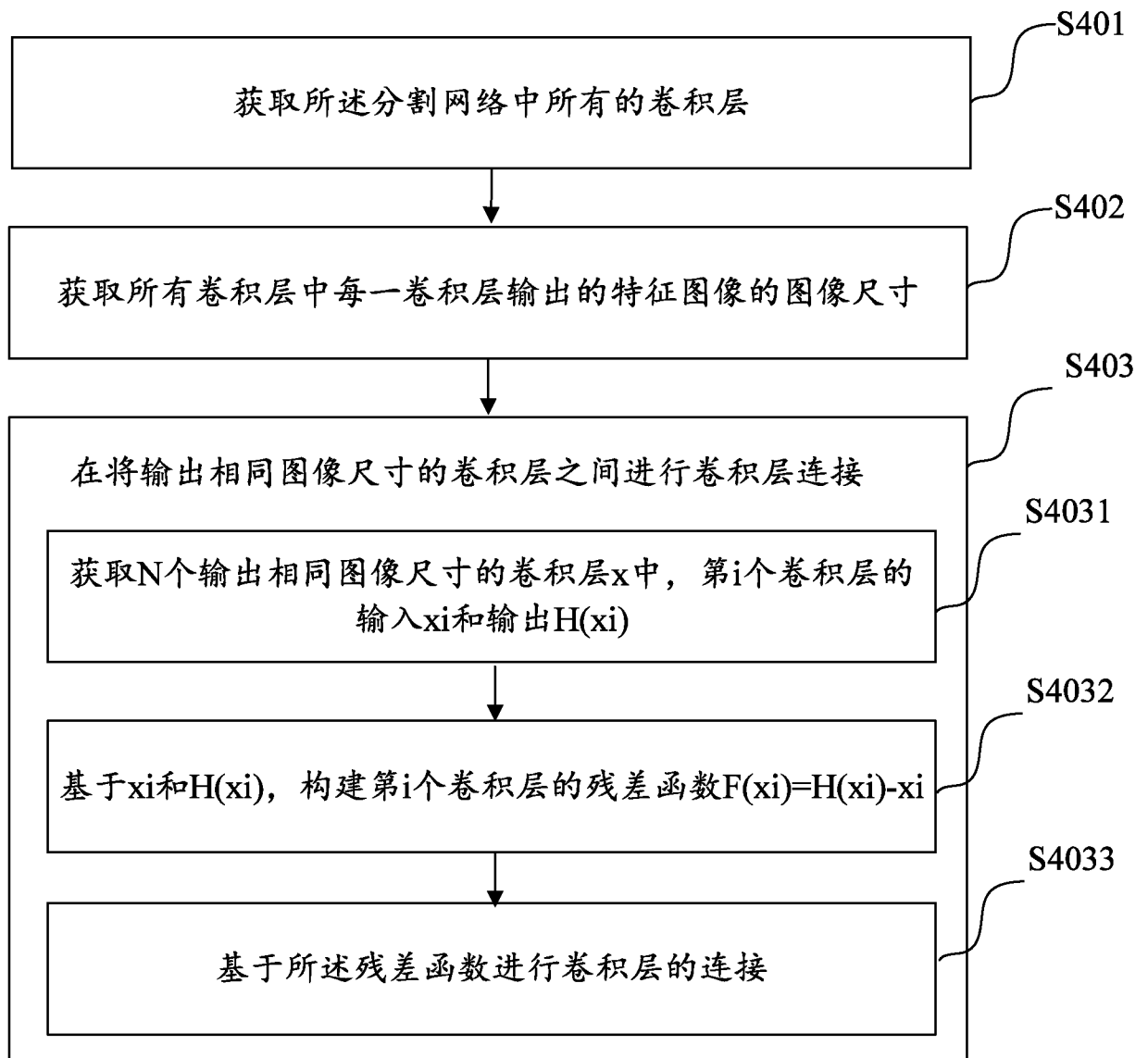


图 4

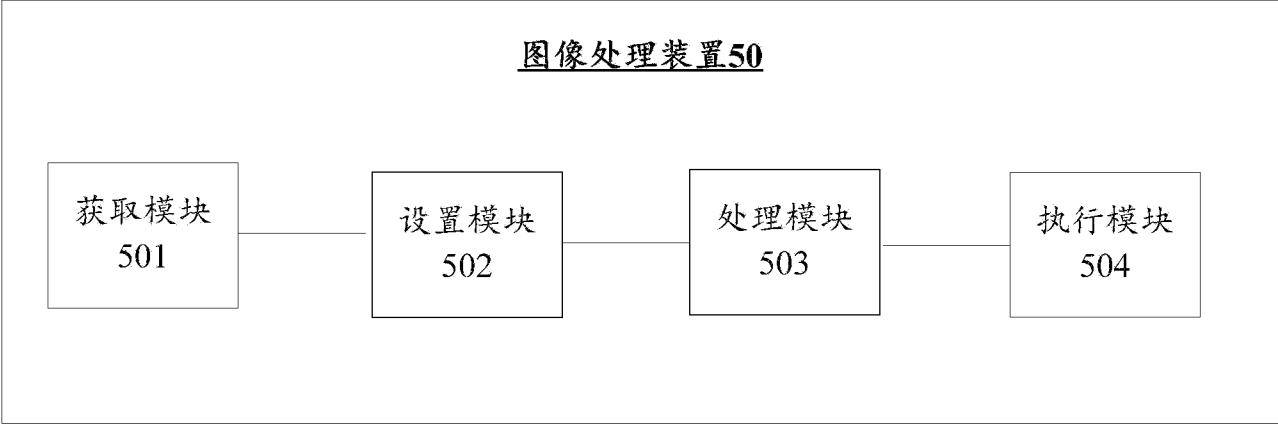


图 5

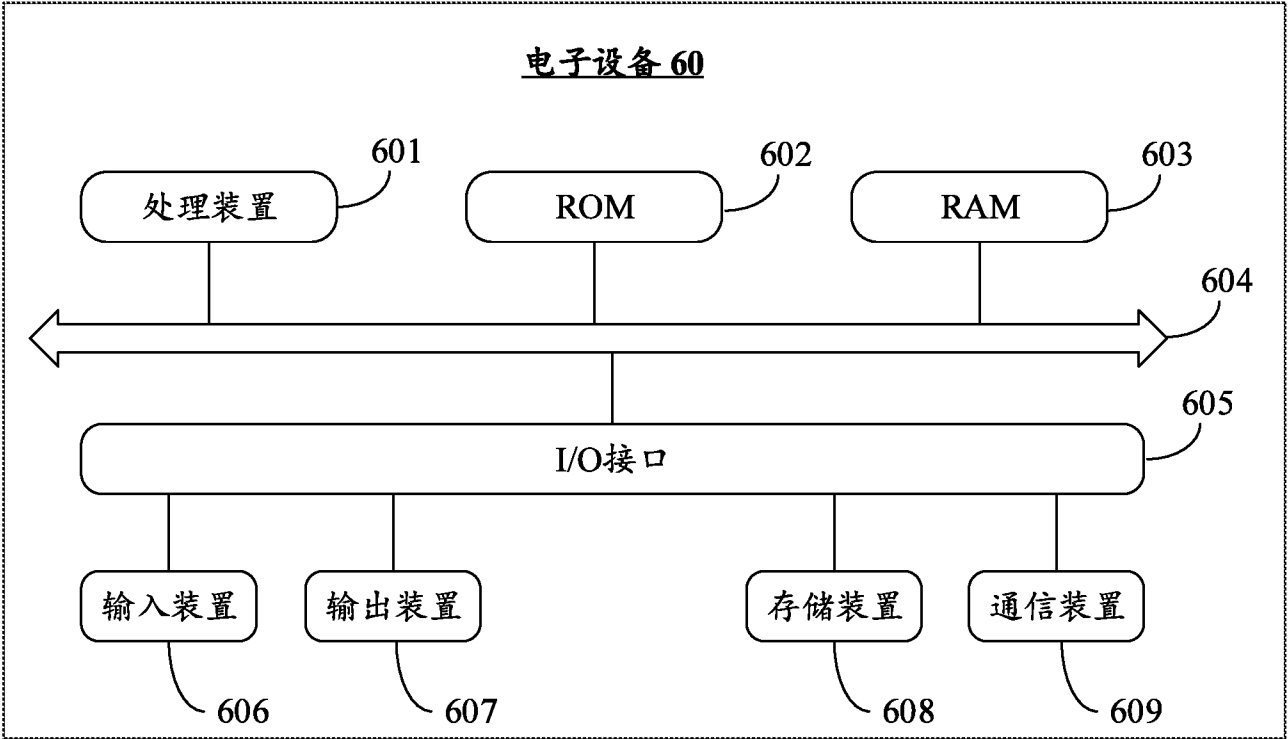


图 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/079192

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06K 9/62(2006.01)i; G06K 9/34(2006.01)i; G06N 3/04(2006.01)i; G06N 3/08(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G06K; G06N; G06F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNABS; CNTXT; VEN; USTXT; WOTXT; EPTXT; CNKI: 图像, 卷积, 采样, 第二, 下采样, 平行, image, convolution+, CNN, second, sampling, sample, downsampling, under-sampling, parallel

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 110222726 A (BEIJING BYTEDANCE NETWORK TECHNOLOGY CO., LTD.) 10 September 2019 (2019-09-10) claims 1-11	1-11
PX	CN 110456805 A (SHENZHEN CIHANG UNMANNED INTELLIGENT SYSTEMS TECHNOLOGY CO., LTD. et al.) 15 November 2019 (2019-11-15) description, paragraphs [0010]-[0017], [0060], figure 1	1-11
PX	CN 110046607 A (XI'AN INNNO AVIATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 23 July 2019 (2019-07-23) description, paragraphs [0060]-[0077]	1-11
X	CN 107862287 A (JILIN UNIVERSITY) 30 March 2018 (2018-03-30) description, paragraphs [0008]-[0033], [0103]-[0128], figures 5-9	1-11



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

09 May 2020

Date of mailing of the international search report

03 June 2020

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing
100088
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2020/079192

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN	110222726	A	10 September 2019	None	
CN	110456805	A	15 November 2019	None	
CN	110046607	A	23 July 2019	None	
CN	107862287	A	30 March 2018	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2020/079192

A. 主题的分类

G06K 9/62(2006.01)i; G06K 9/34(2006.01)i; G06N 3/04(2006.01)i; G06N 3/08(2006.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

G06K; G06N; G06F

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

CNABS;CNTXT;VEN;USTXT;WOTXT;EPTXT;CNKI: 图像, 卷积, 采样, 第二, 下采样, 平行, image, convolution+, CNN, second, sampling, sample, downsampling, under-sampling, parallel

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
PX	CN 110222726 A (北京字节跳动网络技术有限公司) 2019年 9月 10日 (2019 - 09 - 10) 权利要求1-11	1-11
PX	CN 110456805 A (深圳慈航无人智能系统技术有限公司 等) 2019年 11月 15日 (2019 - 11 - 15) 说明书第[0010]-[0017]段、[0060]段, 图1	1-11
PX	CN 110046607 A (西安因诺航空科技有限公司) 2019年 7月 23日 (2019 - 07 - 23) 说明书第[0060]-[0077]段	1-11
X	CN 107862287 A (吉林大学) 2018年 3月 30日 (2018 - 03 - 30) 说明书第[0008]-[0033]段、第[0103]-[0128]段, 图5-9	1-11

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2020年 5月 9日

国际检索报告邮寄日期

2020年 6月 3日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局(ISA/CN)

中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

传真号 (86-10)62019451

受权官员

梁韬

电话号码 (86-512) 88996210

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2020/079192

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN	110222726	A	2019年 9月 10日	无	
CN	110456805	A	2019年 11月 15日	无	
CN	110046607	A	2019年 7月 23日	无	
CN	107862287	A	2018年 3月 30日	无	